





LE GLOBE TERRESTRE

II

LA NATURE DES MOUVEMENTS

DE

L'ÉCORCE TERRESTRE

DU MÊME AUTEUR

Science et Apologétique. 6ᵉ édition. Prix : **3** francs ; *franco* .... **3** fr. **50**

Le Globe Terrestre, 3 volumes de la collection *Science et Religion* se vendant séparément :

I. — *La Formation de l'écorce terrestre (77).* 1 vol. Prix *franco* .... 0 fr. 60

II. — *La nature des mouvements de l'écorce terrestre (78)* 1 vol. Prix *franco* .... 0 fr. 60

III. — *La Destinée de la terre ferme et la Durée des temps (79).* Prix *franco* .... 0 fr. 60

La Providence créatrice *(423)*, 1 vol. de la collection *Science et Religion.* Prix *franco* .... 0 fr. 60

MÊME COLLECTION

KIRWAN (C. de). — **Le Déluge de Noé et les races prédiluviennes** *(55-56).* 2 vol. Prix .... 1 fr. 20

— **Comment peut finir l'Univers,** *d'après la science et d'après la Bible (72).* 1 vol. Prix *franco* ..... 0 fr. 60

LEROY (N.). — **Pour et contre l'évolution** ou *Etudes sur l'origine des Espèces (140-141).* 2 vol. Pr. : 1 fr. 20

NADAILLAC (Marquis de). — **Unité de l'espèce humaine,** *prouvée par la similarité des conceptions et des créations de l'homme (40).* 1 vol. Prix *franco* .... 0 fr. 60

— *L'Evolution est-elle une loi générale de la vie ?* **L'Homme et le Singe.** *(46-47)* 2 vol. Prix .... 1 fr. 20

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

LE GLOBE TERRESTRE

II

LA NATURE DES MOUVEMENTS

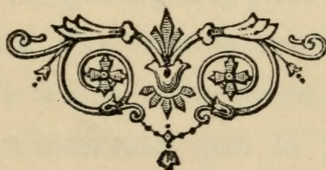
DE

L'ÉCORCE TERRESTRE

PAR

A. de LAPPARENT

Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences,
Professeur à l'Ecole libre des Hautes Etudes.



PARIS

LIBRAIRIE BLOUD & Cie

4, RUE MADAME, 4

1908

Nature des Mouvements

DE

L'ÉCORCE TERRESTRE

I

LE FAIT D'ANCIENNES DISLOCATIONS PROUVÉ PAR LA GÉOLOGIE

Depuis quelques années, il y a grande discussion, parmi les géologues, pour savoir quelle est la vraie nature des mouvements qui dérangent l'équilibre de la croûte terrestre. A la vérité, cette discussion n'intéresse que le petit cercle des hommes du métier, et même le sujet en doit sembler passablement étrange aux gens du monde, pour qui l'idée d'une écorce, à plus forte raison celle d'une écorce mobile, apparaît comme une contradiction flagrante avec ce qu'enseigne l'expérience de tous les jours. Le mot de *terre*

ferme dit assez que personne, dans l'usage habituel de la vie, ne met en question la stabilité du sol qui sert de support à nos habitations. Et quand, après avoir été ballotté par les tempêtes, le matelot débarque sur ce qu'il aime appeler le solide *plancher des vaches*, on le trouverait singulièrement incrédule, si on essayait de lui persuader qu'en réalité ses pieds reposent sur une pellicule dont l'équilibre n'est rien moins qu'assuré.

Il y a bien les tremblements de terre, qui viennent, de temps à autre, nous révéler les convulsions internes de notre planète. Mais le nombre est si petit des endroits où ce phénomène affecte une allure désastreuse ! Même, là où la catastrophe sévit, les traces en sont si vite effacées ; le relief du terrain en est si peu modifié, que cela ne peut pas suffire pour faire mettre en suspicion la stabilité générale du noyau terrestre. Quant aux variations qui surviennent dans les rivages des mers, outre qu'elles sont bien peu sensibles, il est rare qu'elles ne trouvent pas une explication suffisante, soit dans le tassement progressif d'un terrain formé de matériaux meubles et humides, soit dans une modification éprouvée

par le régime des marées ou par celui des courants et des vents dominants. De la sorte, celui qui s'en tient strictement à l'observation des phénomènes contemporains est en droit de soutenir qu'il n'existe aucune preuve directe et irréfutable en faveur de la mobilité de la terre ferme.

Tout autre doit être la conclusion des géologues, c'est-à-dire de ceux qui étudient la composition des couches profondes du sol. La plupart des terrains accessibles à l'observation se révèlent comme formés de matériaux fragmentaires, qui se sont déposés en lits parallèles successifs, en conformité des lois de la pesanteur, exactement comme font aujourd'hui les sédiments qui ont été charriés par les rivières en temps de crue, ou ceux qui tapissent le fond des bassins d'épuration dans les ateliers de lavage des minerais. De plus, les restes fossiles mélangés à ces matériaux sont presque toujours ceux d'animaux marins, et il n'est guère de points de la surface des continents où ces témoignages de l'ancienne extension des mers n'aient été recueillis. Il est vrai qu'on pourrait, à première vue, être tenté d'expliquer le fait par une diminution progressive du domaine maritime ; et même l'alternative, souvent cons-

tatée, de lits marins et de couches d'eau douce, ne condamnerait pas absolument cette hypothèse ; car il suffirait d'admettre que la diminution n'ait pas été régulière et que, sous l'influence de diverses causes physiques ou cosmiques, le volume des mers ait pu éprouver quelques variations en sens contraires.

Cependant cette explication ne peut pas se soutenir un instant, quand on tient compte de la position actuelle des anciens sédiments. En effet, la sédimentation étant l'œuvre exclusive de la pesanteur, en dehors des cas, relativement rares et d'ailleurs faciles à reconnaître, où le dépôt s'est opéré dans les eaux animées d'une certaine vitesse, l'immense majorité des formations sédimentaires a dû se faire en eau tranquille et, par conséquent, donner naissance à des couches absolument horizontales. Aujourd'hui encore, les sondages nous apprennent que des dépôts de sédiment se forment, sur une largeur de deux à trois cents kilomètres au plus, autour des rivages des mers ; à l'exception de la zone littorale, tout à fait insignifiante, qui est sujette au jeu des marées, et où peuvent se déposer, en couches légèrement inclinées, des graviers et des sables

grossiers, avec coquilles toujours brisées, le reste des dépôts se compose de sables fins et de vases argileuses avec coquilles entières ; c'est par une véritable filtration que ces matériaux ont passé, de la mince couche superficielle océanique où se fait sentir l'agitation des vagues, dans les profondeurs que caractérise un calme complet. Dès lors les matières en suspension sont tombées suivant la verticale, et leur accumulation a dû progresser sans qu'en chaque point la surface libre s'écartât sensiblement d'un plan horizontal.

Adressons-nous maintenant à l'observation. En une foule de points, des carrières entament les profondeurs du sol, ici pour rechercher des minerais ou de la houille, là pour extraire des pavés, des pierres de taille, des argiles ou de la pierre à chaux. Partout les traces de la stratification primitive sont aisées à reconnaître, et souvent, dans une même carrière, on suit sans peine, par le contraste des lits successifs, les changements de régime qui ont entraîné des variations correspondantes dans la composition des dépôts, sans que, pour cela, les surfaces qui limitent les assises aient cessé d'être exactement parallèles. Seulement, à côté de régions où l'horizontalité des

dépôts ne paraît pas devoir être mise en doute, il en est d'autres où les couches sont inclinées sous des angles considérables. C'est ainsi qu'après avoir traversé le bassin tertiaire parisien, où nulle part il ne lui a été donné de voir autre chose qu'une stratification en apparence très régulière, le voyageur qui va de Paris en Belgique est tout étonné d'apercevoir, à Soignies, sous une plaine de limon, des lits de marbre carbonifère qui plongent sous un angle très sensible. C'est bien autre chose encore pour celui qui descend la vallée de la Meuse entre Givet et Namur, lorsqu'il voit les couches du même calcaire, ou celles des grès et schistes encaissants, affecter les contournements les plus bizarres, se redresser comme sous la citadelle de Dinant, en lits verticaux, parfois même se renverser en formant des plis très aigus. Pourtant, si l'on examine de près les éléments de ces accidents statigraphiques, on reconnaît que chaque lit demeure homogène, gardant la même composition et les mêmes fossiles ; de sorte qu'il est manifeste que, déposé dans l'origine en une couche horizontale, il a dû être ultérieurement dérangé de sa position, par un effort analogue à celui qui fait onduler les feuillets

d'un livre ou d'une pile d'étoffes, quand on exerce sur les côtés une pression suffisamment considérable.

Ainsi la terre ferme, aujourd'hui si stable, a éprouvé, dans le cours des temps, des ruptures d'équilibre manifestes. La géologie nous apprend que ces ruptures, toujours localisées, ont été nombreuses et qu'elles ont dû influer notablement, à diverses époques, sur le relief de l'écorce terrestre. C'est ainsi, par exemple, que les Alpes et le Jura abondent en dislocations, de date relativement récente, tandis que les couches du même âge sont très peu dérangées sur le bord de l'Ardenne ; mais à peine a-t-on pénétré dans cette dernière région qu'on y trouve, à chaque pas, les traces de désordres encore plus accentués, qui se sont produits à une époque beaucoup plus ancienne, quand une mer tranquille recouvrait le pays où se dressent aujourd'hui les cîmes neigeuses des Alpes.

II

EXPLICATION DE CE FAIT

Le fait de ces dislocations une fois mis hors de doute, comment doit-on expliquer le mécanisme d'un phénomène avec lequel les conditions du temps présent ne nous offrent aucune analogie ? Ce ne peut être, évidemment, qu'en recourant à l'hypothèse. On a commencé par remarquer que le bouleversement de la stratification était surtout manifeste dans les pays de montagnes. Les Alpes, le Jura, l'Himalaya en apportent la preuve. Il était donc naturel d'y voir le résultat d'un *soulèvement*, c'est-à-dire d'une impulsion de bas en haut, sous l'effort d'une poussée interne. Si cer-

tains pays, comme la Bretagne et l'Ardenne, offraient la combinaison des mêmes apparences de dérangement avec une surface extérieure exempte d'inégalités bien marquées, on pouvait établir sans peine que cela tenait à l'action, indéfiniment prolongée, des agents d'érosion, qui avaient eu tout le temps voulu pour raboter et aplanir les montagnes de ces contrées, bien plus anciennes que celles des pays alpins.

1. — *Théorie du soulèvement.*

C'est sous cette forme, c'est-à-dire avec la notion d'une poussée verticale directe, identique d'essence avec les actions volcaniques, que la théorie des dislocations terrestres s'est présentée à l'esprit de Léopold de Buch, le premier qui ait conçu l'idée des soulèvements. Mais bientôt cette doctrine se modifiait, principalement sous l'influence d'Elie de Beaumont, qui en fut le plus

éminent propagateur, et, à la notion d'une impulsion verticale, on vit se substituer peu à peu celle d'un effort latéral de compression, dû à la contraction progressive du noyau terrestre. Notre globe, disait-on, est resté, dans la plus grande partie de sa masse, une sphère métallique liquide. Ce que nous àppelons la terre ferme ne constitue qu'une écorce, assez mince, malgré son épaisseur absolue, pour garder en grand une flexibilité suffisante. Si réfractaire qu'elle soit, par sa nature pierreuse, au passage de la chaleur, la croûte n'en garde pas moins une certaine conductibilité, par suite de laquelle l'énergie calorifique du noyau liquide se dissipe peu à peu dans l'espace. Cette perte est nécessairement accompagnée d'une contraction, puisque la grande majorité des corps se contractent en se refroidissant. Il doit donc arriver parfois que l'écorce soit mal soutenue par le noyau, dont le diamètre a diminué, et alors il faut qu'elle se disloque, en rachetant, par un ou plusieurs plis, son excès momentané d'ampleur. De la sorte, il est bien vrai que, *dans l'ensemble*, l'écorce doit s'abaisser, c'est-à-dire se rapprocher du centre ; mais ce mouvement centripète général se résout *loca-*

lement en plis, dont la tête peut dépasser sensiblement le niveau primitif qu'atteignait la croûte avant de céder. Il y a donc bien toujours *soulèvement*, non seulement relatif, mais peut-être même dans le sens absolu. Seule, l'idée d'une impulsion directe de bas en haut est écartée, et si l'effet de cette impulsion subsiste en apparence, c'est simplement à titre de *composante verticale* d'un système de mouvements, dont la cause doit être cherchée dans l'état de compression latérale d'une écorce, trop large pour le volume qu'elle doit continuer à embrasser.

2. — *Théorie de l'effondrement.*

Tel est l'aspect sous lequel la théorie des dislocations terrestres a été communément envisagée dans ces dernières années. Mais depuis quelque temps une autre conception tend à s'introduire dans la science, qui ferait une part prédominante,

peut-être même exclusive, aux *effondrements*, c'est-à-dire à la chute verticale de compartiments entiers de l'écorce terrestre, s'abîmant, en masse, sous le seul effort de la pesanteur, en glissant contre d'autres massifs demeurés fixes. Le principal représentant de cette idée nouvelle est M. Ed. Suess, l'éminent professeur de l'Université de Vienne, auteur d'un ouvrage récent qui, sous le titre de *Antlitz der Erde* (*La Face de la terre*), a fait, dans le monde des géologues, une sensation que légitimaient la profondeur et l'originalité des aperçus. M. Suess a d'ailleurs rencontré, dans son gendre et collègue MM. Neumayr, l'habile paléontologiste, un vulgarisateur aussi précieux qu'autorisé. Les idées que le premier jetait, pour ainsi dire, au jour le jour, dans les fascicules de l'*Antlitz*, à mesure qu'elles germaient dans son cerveau, le second les a résumées, avec une netteté exceptionnelle, dans un livre intitulé *Erdgeschichte*, où il en a fait un véritable corps de doctrines.

M. Suess admet que les efforts horizontaux de refoulement, qui finissent par se résoudre en plis, concourent, en même temps que les chutes en masse, à la formation des accidents du relief ter-

restre ; mais il incline visiblement à réduire le rôle du premier facteur. Dans une note insérée aux Comptes rendus de l'Institut Géologique d'Autriche, il déclare qu' « il n'y a, dans l'écorce, aucune espèce de mouvements de bas en haut, à l'exception de ceux qui peuvent se produire *indirectement*, lors de la formation des plis », et il nie toute élévation en masse, en dehors des régions plissées.

De même, pour M. Neumayr, les mouvements ascendants ne sont que des phénomènes *accessoires* (*Begleiterscheinung*), et le savant viennois n'hésite pas à formuler la proposition suivante : « L'effondrement le long des cassures est le *principal facteur* des modifications de la surface terrestre et, en regard de son action, le plissement et le redressement des montagnes, sous l'influence des poussées horizontales, ne sont que des phénomènes subordonnés. »

D'après cela, l'écorce terrestre se diviserait en compartiments, limités par des cassures, et dont les uns s'effondreraient, laissant les autres en saillie. Pour ces derniers, M. Suess adopte la dénomination de *Horst*, empruntée à la langue des mineurs, et qu'on peut traduire aussi bien par les

mots de *pilier*, de *môle* ou de *butoir*. Afin de mieux faire comprendre sa pensée, l'éminent auteur compare ces piliers à des pilotis immergés dans un lac dont la surface gèle en hiver. Il se forme ainsi une couche de glace, qui couvre tout, y compris la tête des pieux ; mais, le plan d'eau venant par la suite à baisser, la glace se rompt, et tandis qu'il en subsiste des morceaux comme couronnement des pilotis, d'autres s'inclinent contre ces derniers, pour rejoindre le niveau auquel la masse principale est descendue. De la même façon, M. Suess imagine qu'autrefois les Vosges, la Forêt Noire et le plateau central de France constituaient une seule et même plate forme, sur laquelle se déposaient les sédiments jurassiques ; plus tard, des cassures se produisirent dans ce massif, isolant, sous formes de piliers stables les trois districts en question, tandis que, dans l'intervalle, tout s'abîmait dans la profondeur, les bords seuls des cassures étant marqués par des paquets de couches inclinées. Mais le couronnement sédimentaire des piliers aurait disparu peu à peu sous l'effort de l'érosion, ne laissant subsister que d'insignifiants lambeaux et mettant à découvert le substratum du terrain pri-

mitif, originairement baigné par les eaux jurassiques. Même, dans le massif vosgien, cet effondrement de la périphérie se serait compliqué, au centre, d'un autre effondrement linéaire, qui aurait fait naître la vallée du Rhin, isolant ainsi les Vosges de la Forêt Noire.

Au lieu donc de considérer ces deux pays, ainsi que faisait Elie de Beaumont, comme les deux reins d'une voûte de soulèvement, rompue en son milieu par l'effondrement de la clef, M. Suess dit textuellement (1) : « Les Vosges doivent leur relief actuel *non à un soulèvement propre*, *mais à l'affaissement général* de tout ce qui les entourait. Pour avoir la mesure exacte du mouvement de descente de l'écorce ainsi que celle de l'érosion ultérieurement survenue, il faut se représenter toute l'épaisseur du trias et du jura, empilée au-dessus des Vosges, de la Forêt Noire et de leurs prolongements septentrionaux.

La thèse de MM. Suess et Neumayr demande à être envisagée à un double point de vue. Il faut d'abord chercher si elle rend compte, mieux

(1) *Antlitz*, I., p. 266.

qu'une autre conception, des faits observés : ensuite, si la notion théorique des chutes verticales concorde avec l'idée qu'on peut légitimement se faire de l'état intérieur du globe. Commençons par nous maintenir sur le terrain des faits.

III

VALEUR DE LA THÉORIE DE L'EFFONDREMENT

Désaccord avec certains faits géologiques.

La géologie nous enseigne qu'à une époque où toute la région des Vosges et de la Forêt Noire était recouverte par les eaux, le Brabant et l'Ardenne formaient déjà un continent. Les schistes, dont ces deux régions limitrophes sont principalement constituées, avaient subi d'énergiques pressions ; la tête des plis se trouvait à peu près nivelée, et le résultat de ces efforts avait été de faire naître, au nord de ce qu'on appelle aujourd'hui le bassin de Paris, un district exceptionnellement résistant, dont la mer du trias et, plus tard, celles du lias et des temps jurassiques, de-

vaient venir battre le pied sans l'entamer. Si donc nous voulons nous faire une idée de ce qu'était le rivage maritime lors du début de la période liasique, par exemple, c'est-à-dire quand les grands sauriens au long cou commençaient à peupler les mers, il nous suffit de suivre le cordon littoral de galets que cette mer déposait alors un peu au nord de l'endroit où, de nos jours, coule la Meuse entre Sedan et Mézières. Ce n'était pas d'ailleurs un accident local et momentané ; car après la formation de ce cordon, qui appartient à ce qu'on a nommé l'*infralias*, la mer a continué longtemps à se maintenir dans les mêmes limites. On en a la preuve irrécusable aux environs d'Hirson et de Maubert-Fontaine. Là, en plusieurs points, au delà de l'affleurement normal des terrains jurassiques, on a reconnu la présence, au-dessus des schistes anciens redressés, de plaques sédimentaires horizontales, représentées par des dépôts de quelques centimètres d'épaisseur, ne couvrant qu'un petit nombre de mètres carrés (1),

(1) L'un de ces dépôts a tenu tout entier dans une charrette et est venu se loger dans la collection d'un géologue de Vervins.

et où abondent les fossiles marins du lias moyen et du lias supérieur. Ces fossiles, par leur espèce, accusent jusqu'à l'évidence de petites *flaques* d'eau, localisées dans de minimes dépressions de l'ancien continent ardennais, et trahissent les très faibles variations que subissait alors, en étendue comme en hauteur, le domaine occupé par la mer liasique. Si donc aux époques en question, il y a eu dans l'écorce terrestre un *horst* ou pilier stable, c'est le massif du Brabant et de l'Ardenne qui doit mériter, au premier chef, cette qualification.

Pourtant, à en croire M. Suess et ses disciples, ce n'est pas là qu'on doit chercher le vrai niveau de la mer jurassique ; c'est bien plus haut que les Vosges, à mille mètres peut-être au-dessus de la crête des Hautes Chaumes, arête granitique à laquelle il faut restituer, par la pensée, comme couronnement, toute l'épaisseur du trias et du lias, que l'érosion en a fait disparaître. Mais alors, puisque les dépôts littoraux du bord de l'Ardenne ne laissent pas le moindre doute sur la présence d'un rivage en ce point, il faut que l'ancien continent ardennais et brabançon se soit affaissé en masse ; c'est-à-dire que, pour la satisfaction de

laisser les Vosges en place, nous devons admettre l'effondrement d'un ancien pilier manifestement stable, et attribuer, au contraire, le privilège de la stabilité à une région qui, auparavant, s'était fait remarquer par la facilité avec laquelle l'écorce terrestre s'y déprimait pour recevoir d'épais dépôts, comme ceux du grès des Vosges et du grès bigarré. Il suffit, croyons-nous, d'énoncer cette contradiction pour enlever toute vraisemblance à l'hypothèse.

Encore si l'on pouvait se contenter de déplacer le massif des Ardennes tout seul ! Mais transportons-nous, de l'autre côté du bassin de Paris, dans ce Bocage normand, qui forme la préface du Cotentin. Là nous retrouverons des faits identiques avec ceux qui viennent d'être signalés, et même encore plus nombreux et plus caractéristiques. A l'ouest de Caen se trouvent les localités de May et de Fontaine-Etoupefour, célèbres par les petites flaques fossilifères de l'âge du lias, qu'on y a découvertes dans les minimes inégalités de la surface du grès silurien redressé. A la station des Yveteaux-Fromentel, entre Argentan et Flers, une tranchée montre des marnes et calcaires liasiques, en couches absolument horizontales, qui

forment un mince lambeau, tout à fait isolé, sur la tranche des phyllades primaires, redressés en couches verticales. Donc le Cotentin et la Bretagne étaient, comme l'Ardenne et le Brabant, émergés à cette époque. Le rivage y différait peu de la limite actuelle du bassin jurassique, la mer se contentant de faire, de temps à autre, quelques excursions dans des lagunes sans profondeur. Par suite, si l'on veut, à l'exemple de M. Suess, chercher bien au-dessus des Vosges la place de l'ancien niveau des mers liasiques, il faut entraîner toute la Bretagne, avec le Cotentin et le Bocage, dans le mouvement de descente auquel on est déjà obligé d'assujettir l'Ardenne et le Brabant. Il y a plus ; il serait facile de prouver que, non seulement la Vendée, mais aussi le Plateau Central, ont été dans les mêmes conditions. En résumé, pour attribuer la dignité de pilier stable à cette petite région, autrefois déprimée, qui s'appelle l'axe des Vosges, il faut admettre l'effondrement de la France et de la Belgique tout entières, en faisant déchoir, de leur privilège de stabilité, tous les anciens et authentiques piliers de ces deux pays. Vraiment, pour se résigner à pareille hypothèse, il faudrait faire bon marché de ce

grand et salutaire *principe de la moindre action*, qui gouverne toute la philosophie naturelle ?

Ajoutons qu'il semble que la nature ait voulu faire ressortir encore l'invraisemblance de l'hypothèse, en établissant, entre les Vosges et la Forêt Noire, le fossé de la vallée du Rhin. A la rigueur, si les deux pays fussent demeurés en un tout continu, on eût pu, malgré leur faible étendue, plaider pour leur immobilité relative. Mais justement la tranchée qui les sépare ne laisse en place que deux arêtes parallèles sans épaisseur, et nous mettons qui que ce soit au défi d'expliquer mécaniquement comment ces deux *Horst* linéaires auraient pu se maintenir en l'air, quand l'intervalle qui les sépare s'écroulait avec tout l'entourage. Au contraire, combien est satisfaisante, à tous les points de vue, l'explication depuis longtemps donnée par Elie de Beaumont, et qui consiste à regarder l'ensemble des Vosges, de la Forêt Noire et de la vallée du Rhin comme une voûte rompue en son milieu ! Comme on se représente facilement cette ancienne cavité, qui, après avoir longtemps cédé, sous l'effort des poussées horizontales, de manière à se remplir peu à peu d'épais dépôts, finit par trouver la

pression excessive, et se bombe en son milieu, lequel surgit alors et forme une ride, dont le sommet s'élève bien au-dessus du niveau marin primitif ! Mais, dans cette ascension, le centre de la voûte s'est trop fortement distendu ; il s'y fait une cassure longitudinale ou plutôt une série de cassures ; et quand le mouvement aura pris fin, quand un vide se sera produit au-dessous de l'axe du bombement, la clef disloquée s'y abîmera, faisant naître une tranchée profonde à la place de ce qui aurait dû constituer l'arête d'une chaîne de montagnes !

Les arguments de fait qui viennent d'être développés doivent sembler bien péremptoires. Que sera-ce, si nous faisons voir que le privilège d'une stabilité presque absolue, relativement aux mers voisines, est échu au massif ancien de la Bretagne et du Cotentin, non seulement au début de la période jurassique, mais encore pendant une longue suite de phases géologiques, depuis cette époque jusqu'à nos jours ? C'est surtout aux environs de Valognes que cette stabilité ressort avec une indiscutable évidence. Là, sur les schistes primaires, on trouve appliqués des lambeaux de couches horizontales, dont les plus

anciens appartiennent à l'infras-lias (calcaire de Valognes et d'Osmanville), tandis que d'autres sont du lias proprement dit. Après la formation de ces dépôts, la mer s'est constamment retirée jusqu'aux temps crétacés et, tandis que les mers cénomaniennes s'avançaient en Vendée, au sud de ce qui forme aujourd'hui l'embouchure de la Loire, c'est seulement lors de l'époque du crétacé supérieur que la mer a de nouveau envahi le Cotentin ; elle y a déposé des plaques de calcaire à baculites, lesquelles occupent presque identiquement le même niveau et s'observent dans les mêmes conditions que les calcaires liasiques. A leur tour ces plaques, d'âge danien, sont directement recouvertes en plusieurs points par des calcaires coquilliers et des faluns d'âge éocène, dépôts franchement littoraux et d'une épaisseur insignifiante, attestant que la mer tertiaire devait avoir des rivages peu différents, en ce point, de ceux de l'Océan crétacé. Ailleurs, et dans les mêmes conditions, on trouve des dépôts oligocènes et même miocènes ; enfin des couches pliocènes ont été observées dans le même district, notamment à Gourbesville, de sorte qu'il est permis d'affirmer que, depuis les temps juras-

siques, l'amplitude des oscillations de la mer, autour du Cotentin, n'a jamais dépassé *quelques dizaines de mètres*.

Or comment cette stabilité, fût-elle même relative, pourrait-elle se concilier avec la série des effondrements en masse qui auraient dû se produire durant le même intervalle? Si le vrai niveau des mers jurassiques était à mille mètres au-dessus des Vosges actuelles, c'est de deux kilomètres que l'Ardenne, le Cotentin et la Bretagne ont dû s'affaisser, puisque l'altitude des Hautes Chaumes est aujourd'hui d'environ mille mètres. Si cet affaissement, évidemment limité à une portion de la croûte terrestre, s'est produit, il n'est pas admissible qu'il ait entraîné une dépression rigoureusement égale du niveau de la mer, et pourtant c'est ce que les partisans de la nouvelle doctrine sont forcés d'admettre, puisque nous voyons les rivages des mers crétacées et tertiaires calquer, pour ainsi dire, sur les bords du Cotentin, l'ancien littoral jurassique.

Mais ce n'est pas tout : en Amérique, les célèbres gorges ou *cañons* du Colorado entament une puissante série de sédiments horizontaux, embrassant depuis le cambrien jusqu'au tertiaire,

et où la partie supérieure du crétacé commence seule à offrir une intercalation de lits d'eau douce parmi les couches d'eau marines. A côté sont les hauts plateaux de l'Utah, découpés par de gigantesques failles, dont les rejets se comptent par milliers de mètres. Les géologues américains, en particulier M. Dutton, n'ont pas hésité à y voir une région soulevée en masse, par la composante verticale d'un effort du refoulement, qui aurait été assez énergique pour faire apparaître un petit noyau cristallin dans l'axe de la chaîne des Montagnes Rocheuses. Quant à M. Suess, il veut que ce noyau soit un *horst*, seul demeuré en place, et à l'occident duquel une suite d'effondrements se seraient produits en échelons, capables d'atteindre au total une amplitude de *dix mille mètres* ! Ainsi, c'est de cette quantité que se seraient abaissés, sur le littoral du Pacifique, non seulement l'écorce solide, mais le niveau de l'océan. Or, si grande que soit la distance des Montagnes Rocheuses à l'Europe, est-il possible d'admettre qu'un pareil déplacement du niveau marin, survenu en Amérique après le début du tertiaire, eût laissé, dans le Cotentin, les rivages presque exactement à la même place ? Et si l'on

tentait d'expliquer le fait en soutenant qu'elle aussi, l'écorce, dans la région de Valognes, a participé au mouvement, n'est-ce pas un véritable défi à toute probabilité que d'admettre, à travers tant de vicissitudes, la concordance constante des mouvements de la terre ferme et ceux de l'océan, dans le Cotentin, depuis le trias jusqu'à nos jours ?

Pour qu'on ne nous accuse pas de choisir uniquement nos exemples dans le nord de la France, cherchons maintenant ce que nous enseigne l'examen des sédiments tertiaires dans le centre et le midi. A la fin de la période oligocène, pendant la phase qu'on a désignée sous le nom d'*aquitanienne*, la mer, d'amplitude alors très réduite, n'occupait qu'une partie du golfe de l'Aquitaine, sur l'emplacement actuel du Bordelais, ainsi que des minimes échancrures dans la côte méditerranéenne aux environs de Montpellier et de Marseille. En revanche, un climat exceptionnellement humide favorisait partout la formation de grands lacs, aux rivages hantés par des troupes d'herbivores. Au nord, c'était le lac de la Beauce, qui s'étendait au moins depuis le Soissonnais jusqu'au Berry ; puis, par une dé-

pression coïncidant avec le parcours actuel de la Loire entre Gien et Nevers, le lac aquitanien se poursuivait au sud, pour s'épanouir largement dans le Bourbonnais, dans la Limagne d'Auvergne et jusque dans le Cantal. D'autres lacs s'étalaient en Languedoc et en Provence, aux environs de Narbonne, d'Aix et de Manosque.

Sans doute, en général, le niveau d'une nappe lacustre ne présente aucune relation obligatoire avec celui de la mer, au-dessus duquel il peut être élevé d'une grande quantité ; mais il est aisé de s'assurer que tel n'était pas le cas dans l'espèce. En effet, on constate sans peine, aux environs d'Etampes, que les débuts du lac de la Beauce ont été plusieurs fois interrompus par de petits retours de la mer tongrienne, qui allait bientôt s'éloigner pour toujours du bassin de Paris. Ces récurrences sont marquées par l'apparition d'espèces de mollusques franchement marines, en compagnie de potamides, coquilles d'eau saumâtre. Ainsi, dans l'origine, le lac aquitanien formait une lagune, en communication plus ou moins ouverte avec une mer en voie de retraite : si, plus tard, le lac s'est exhaussé, ce ne peut être certainement d'une très grande quantité. D'ailleurs

les potamides de la Beauce proprement dite se retrouvent en Limagne ainsi qu'aux environs d'Aurillac.

Les choses ne se passaient pas autrement dans le bassin du Rhône, où les lacs aquitaniens fourmillaient de potamides et de cyrènes. On peut donc affirmer qu'alors la partie médiane de la France, depuis la région parisienne jusqu'à la Méditerrannée, était un pays déprimé, dont la surface dépassait à peine le niveau de la mer. Aujourd'hui pourtant, le fond de l'ancien lac aquitanien, qui atteint à peine 100 mètres près d'Orléans, se relève à 200 dans le Bourbonnais, à 400 dans la Limagne de Clermont, finit par atteindre plus de 1000 mètres auprès de Vic-le-Comte, dans l'ancien comté d'Auvergne, et se retrouve à une altitude à peu près équivalente auprès d'Aurillac et de Murat.

Comment expliquer cette disposition, intimement liée à la saillie que forment aujourd'hui la partie méridionale du Plateau Central et surtout les Cévennes ? Si l'on veut rester fidèle à la doctrine des effondrements, on peut admettre que le comté d'Auvergne et le Cantal sont seuls demeurés en place ; qu'au nord tout s'est progressi-

vement effondré, surtout sur l'emplacement de la Loire, où l'affaissement a atteint son maximum ; enfin qu'au sud-est une grande cassure rectiligne, celle où coule aujourd'hui le Rhône, a permis le glissement en masse de la Provence, qui se serait ainsi abaissée d'un millier de mètres.

Si cette hypothèse est peu vraisemblable, en raison de l'insignifiante étendue des piliers dont elle admet l'immobilité, comparée à la grandeur des territoires qu'elle assujettit à un effondrement, du moins elle est mécaniquement admissible et, en ne se plaçant que sur ce terrain, on pourrait à la rigueur la soutenir. Mais l'aspect en devient tout autre quand on cherche à mettre cet ensemble de mouvements en accord avec les variations du littoral maritime. Nous avons dit qu'à l'époque aquitanienne, la mer empiétait très légèrement sur la Gironde et les bouches du Rhône ; plus tard, à l'époque miocène helvétienne, nous la verrons s'avancer un peu davantage, mais sans que son niveau monte d'une grande quantité, d'un côté dans les Landes, de l'autre dans la vallée de la Loire, et faire une

(1) *Les terrains tertiaires marins de la côte de la Provence*, 1889.

assez longue excursion dans le bassin du Rhône, mais seulement dans la dépression que ce fleuve suit aujourd'hui. Puis, quand viendra la pliocène, à l'exception du golfe du Roussillon, les contours maritimes seront presque identiquement les mêmes qu'aujourd'hui. Pour la Provence en particulier MM. Fontannes et Dupéret (1) concluent d'un examen approfondi que, *pendant toute la durée des périodes oligocène*, surtout lors de l'aquitanien et du langhien, la géographie des environs de Marseille *était à peine différente de la géographie actuelle.*

Ainsi, partant de l'Auvergne pour arriver, d'un côté à Bordeaux, de l'autre à l'embouchure du Rhône, nous trouvons un territoire dont la partie occidentale aurait dû s'abaisser, en basculant, de mille mètres vers l'Ouest, tandis que la seconde se serait affaissée en masse de la même quantité; et pourtant dans l'une comme dans l'autre, la mer, qui ne participait pas directement à ce mouvement, l'aurait si docilement suivi qu'ensuite on retrouverait ses rivages identiquement à la même place qu'auparavant, dans la Gironde aussi bien qu'en Provence ! Est-il besoin d'insister sur l'énormité d'une pareille supposition ? Il n'y

faudrait recourir qu'en désespoir de cause, s'il était absolument impossible d'en imaginer une autre. Bien au contraire ! Il est si simple de concevoir que, lors de la préparation des grands mouvements qui ont fini par dresser dans les airs la chaîne des Alpes, le massif cristallin du Plateau Central, depuis longtemps consolidé et rigide, n'ait pas pu se plisser comme devait le faire plus tard le Jura. Il s'est donc rompu, et tandis que la lèvre occidentale de la cassure se relevait peu à peu pour former les Cévennes, l'autre, s'inclinant en sens inverse, devenait la dépression du Rhône. Pendant ce temps-là, aussi bien l'Aquitaine que le bord de la Provence n'éprouvaient que d'insignifiantes variations.

En résumé, la doctrine que nous combattons est partout forcée, pour se soutenir, d'échafauder les unes sur les autres un série d'impossibilités. Pour échapper à l'ascension verticale de portions très limitées de la masse continentale, il lui faut déplacer en bloc d'énormes compartiments de la surface terrestre ; mais surtout, et c'est là son vice rédhibitoire, il lui faut imaginer, entre la marche de ces effondrements et les déplacements cor rélatifs des rivages, une concordance si harmo

nieuse, que les mers auraient continué, sur la plupart des points, d'affleurer la terre ferme à la même hauteur. En regard de cette réunion d'événements invraisemblables, comme il est plus simple de s'en tenir à la doctrine des soulèvements considérés comme la résolution d'un effort latéral de compression! Cette résolution donne naissance à des chaînes de plis, quand elle agit sur un ensemble de couches relativement plastiques, tandis que, si elle se heurte à un massif cristallin ou très anciennement consolidé, elle y fait naître, en raison de l'absence de flexibilité, des cassures, avec déplacement inégal des compartiments limités par ces fentes. Alors, sans doute, lors de ces mouvements, certaines parties montreront plus de stabilité que d'autres, jouant, par rapport à leur entourage, le rôle que M. Suess a défini par le mot de *horst*. Mais ce phénomène, au lieu d'être le fait principal de l'action orogénique, n'en sera plus que l'accessoire. C'est à lui qu'il conviendra d'appliquer la dénomination de *Begleiterscheinung*, employée par M. Neumayr, et ce qui continuera à tout dominer, c'est l'effort général de refoulement, avec ses composantes de surface, tantôt verticales,

tantôt obliques, parfois même horizontales.

La démonstration purement géologique que nous avons entreprise ne serait pas complète, si nous laissions dans l'ombre un des points de la nouvelle doctrine auxquels MM. Suess et Neumayr paraissent tenir le plus. Nous voulons parler des *effondrements linéaires*, qui ont fait naître, en certaines parties du globe, de véritables fossés ou tranchées rectilignes (*Grabenversenkung*). Le type de cette structure est offert par l'ensemble de la vallée du Jourdain et de la mer Morte, où non seulement le fond, mais la surface de la nappe lacustre est considérablement au-dessous du niveau de la Méditerranée. La mer Rouge, si parfaitement alignée, se range dans cette catégorie, à laquelle appartient encore la vallée du Rhin entre les Vosges et la Forêt Noire.

En ce qui concerne cette dernière vallée, nous croyons avoir démontré, jusqu'à l'évidence qu'elle résulte de la rupture d'une voûte. De part et d'autre surgit un massif primaire, sur le flanc extérieur duquel on retrouve, plongeant vers le dehors, les mêmes couches triasiques et jurassiques, successivement appuyées les unes sur les autres, et venant tour à tour s'enfoncer

sous la plaine. Quelle que soit l'époque précise où la rupture centrale s'est produite (ce qui est le plus probable, c'est qu'elle ne s'est pas faite en une seule fois, et que l'affaissement a été préparé de longue date), l'interprétation mécanique du phénomène est aussi simple, dans cette conception, qu'elle serait compliquée, invraisemblable dans l'hypothèse contraire.

Or, il se trouve qu'une explication tout à fait semblable convient à la mer Morte. M. Hull (1), a montré que cette dépression coïncidait avec une ligne de faille, marquant l'arrête d'un pli anticlinal brisé, et M. Diener, dans son bel ouvrage sur le Liban, a fait voir que la dépression d'El Bekaa, qui prolonge celle du Jourdain au delà du Mont Hermon, occupait aussi l'axe d'un pli anticlinal, dont le Liban et l'Anti-Liban forment les deux versants. C'est aussi M. Diener qui nous a révélé l'existence, dans le désert de Palmyre, d'un lambeau de pliocène marin, aujourd'hui porté à 650 mètres d'altitude. Et si l'on se rappelle que d'autres dépôts pliocènes ont été signalés, dans la Calabre, jusqu'à 1200 mètres de

(1) *Mount Seïr*, 1885.

hauteur, on en concluera sans peine que la Méditerranée, dont l'affleurement, sur les côtes françaises, n'a presque pas varié depuis les temps tertiaires, n'a certainement point subi l'affaissement qui serait nécessaire pour expliquer ces deux faits. Réfléchissons encore que la formation nummulitique vient s'appuyer sur le flanc occidental du Liban et que, pour la restituer au-dessus de la crète de cette montagne, il faudrait l'installer à 3500 mètres d'altitude, alors que la même formation, autour du Caire, se présente au niveau de la mer. Qui donc, dans de telles conditions, oserait prétendre que le vrai niveau de l'océan nummulitique dût être cherché à trois kilomètres et demi plus haut que celui de la Méditerranée actuelle, quand, au lieu de cette hypothèse, qui oblige à faire écrouler presque toute l'Afrique, il est si simple d'expliquer l'allure observée par un soulèvement local, avec faille dans l'axe du pli ?

La mer Rouge est un autre exemple de la même structure. Les travaux de M. Fraas nous ont appris que, sur les deux rives de cette mer, des noyaux cristallins supportaient, d'une part dans les montagnes du Nil, de l'autre en Arabie, la

succession régulière de la craie supérieure et de l'éocène, inclinés des deux côtés en sens inverse. De plus, c'est M. Neumayr lui-même qui a signalé, sur les deux bords de la coupure, des récifs coralliens très récents, aujourd'hui portés à de grandes hauteurs au-dessus de la mer. Inexplicable par un écroulement pur et simple, la réunion de ces faits se concilie à merveille, au contraire, avec l'hypothèse d'une voûte rompue, et ainsi nous ne craindrons pas d'affirmer que tous les effondrements linéaires connus occupent l'axe de plis anticlinaux, c'est-à dire de bombements ou soulèvements géologiques bien caractérisés.

2. — *Désaccord avec certaines données de la physique.*

Après avoir combattu, par des arguments de fait, la doctrine qui prétend ériger les chutes verticales à l'état de *principal facteur* des accidents

du relief terrestre, il convient d'envisager la question au point de vue théorique, et de rechercher jusqu'à quel point il peut être légitime de faire intervenir, en cette matière, l'action directe de la pesanteur.

Il semble, en effet, que les partisans de l'hypothèse des effondrements se soient faits les champions de la gravité, comme si cette puissance n'avait pas encore obtenu des géologues toute l'attention à laquelle elle a droit. Du reste, la préoccupation de la pesanteur se retrouve ailleurs que chez les disciples de MM. Suess et Neumayr. M. Lory, dans ses études sur les Alpes, lorsqu'il cherchait à faire prévaloir l'action des failles sur celle des plissements, finissait par conclure que la pesanteur suffisait à l'explication des phénomènes orogéniques.

A coup sûr, personne ne songe à nier l'importance d'une force à laquelle tous les corps terrestres sont soumis, et qui les maintient sous l'étroite dépendance du centre de notre planète. Mais, cette action centripète constante une fois admise, il n'en résulte aucunement qu'elle doive s'exercer sous la forme d'effondrements généraux. Pour qu'un corps solide tombe, il faut de toute

nécessité qu'il existe un vide par dessous. Est-il probable que de tels vides se produisent sous l'écorce terrestre, et cela dans la mesure qui convient à la théorie des chutes verticales, laquelle ne recule pas, comme nous l'avons vu, devant des mouvements d'une amplitude de dix kilomètres et plus ?

Le point sur lequel nous sommes pleinement d'accord avec les auteurs de la théorie, c'est le refroidissement du globe terrestre. Comme eux, nous admettons que notre planète perd constamment de la chaleur, et que cette perte est accompagnée d'une contraction, dans laquelle réside le principe des efforts orogéniques. Mais faut-il, sous prétexte que l'état intérieur du globe nous est complètement inconnu, se borner à poser ce principe, sans chercher quelle peut être la valeur de la contraction résultante, et en lui concédant sans marchander les chiffres les plus énormes ? Nous ne le pensons pas, et c'est pourquoi, dans un travail inséré au tome XV de la 3e série du *Bulletin de la Société géologique de France*, nous avons cherché à nous faire une idée de ce facteur.

Partant d'une donnée incontestable, qui est le

taux moyen de l'accroissement de la température avec la profondeur, nous avons calculé que le globe perdait actuellement une qnantité de chaleur égale à 53 calories par an et par centimètre carré. En prenant, pour la capacité calorifique de l'intérieur, un chiffre égal à celui qui convient aux métaux, nous avons trouvé que cette perte de chaleur ne pouvait diminuer la température interne que d'*un demi-degré par million d'années*, d'où résultait une contraction qu'il est très difficile de porter au delà de *cent ou deux cents mètres*. Or, quel que soit le nombre de millions d'années qu'on attribue à la durée des diverses périodes géologiques, il serait impossible de trouver, dans de pareils chiffres, la justification de mouvements verticaux comme celui que M. Suess admet pour les Montagnes Rocheuses, et qui, à lui tout seul, aurait amené, postérieurement au début des temps tertiaires, une chute de dix kilomètres.

Pourtant laissons de côté cet ordre de considérations, auxquelles on peut adresser le reproche de reposer sur des données numériques trop incertaines, de telle sorte que, à la rigueur, on pourrait se croire en droit, aussi bien de décu-

pler les résultats obtenus que de les réduire au dixième. Ne cherchons pas non plus à nous prévaloir de ce que, la température augmentant toujours vers le bas, les parties inférieures de l'écorce doivent être à un état pâteux qui les confond, en quelque sorte, avec le liquide sous-jacent, de manière que la formation de grands espaces vides y serait impossible. En demeurant dans un ordre d'idées beaucoup plus général, nous croyons pouvoir établir que la formule adoptée par MM. Suess et Neumayr est absolument l'inverse de ce qu'une saine théorie de la chaleur terrestre peut nous indiquer.

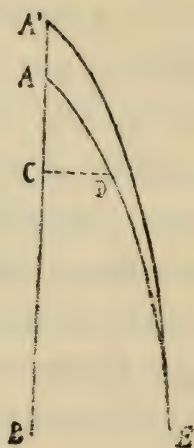
Tout d'abord, nous écarterons de notre chemin une objection présentée par M. Le Verrier (1) et qui, si on l'admettait, semblerait lever une partie des difficultés auxquelles se heurte la théorie des effondrements. Se fondant sur ce que le *degré géothermique*, c'est-à-dire le nombre de mètres dont il faut descendre pour constater une augmentation de température d'un degré centigrade, s'accroît d'ordinaire avec la profondeur, M. Le Verrier a fait le raisonnement suivant : Si

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 3e série, XVI, p. 193.

au fond d'une mer, le long d'un rivage, il vient à se former trente mètres de dépôts sédimentaires, la dernière nappe océanique demeurant à la même température, et trente mètres correspondant, au voisinage de la surface, à un échauffement de un degré, l'échelle thermométrique de l'écorce, sur la verticale correspondante, va partout se relever de cette quantité. Mais, à la base de la croûte, ce relèvement, vu l'accroissement du degré géothermique, embrassera une hauteur plus grande, deux cents mètres peut-être au lieu de trente. Si donc, en ce point inférieur, régnait une température tout juste suffisante pour maintenir l'écorce à l'état solide, toute une bande de deux cents mètres d'épaisseur va entrer en fusion, s'ajoutant au noyau liquide. En résumé, pour une augmentation superficielle de trente mètres, l'écorce en aura perdu deux cents à la base. C'est-à-dire que les bassins océaniques seraient destinés, sur leurs bords, à être les *parties faibles* de l'écorce, tandis que, pour une raison opposée, les chaînes de hauteur qui limitent les continents en devraient être les *parties fortes*. D'où cette conséquence, qu'il y a certainement, le long des bords de la terre ferme, tendance à la production de fractures,

avec glissement vertical de compartiments océaniques.

Malheureusement pour cette conception, il y a lieu de faire observer, d'une part qu'aux grandes profondeurs, sous la pression de pareilles colonnes d'écorce, il ne saurait y avoir de distinction *pratique* entre une roche fondue et une roche solide ; d'autre part que l'influence d'un dépôt sédimentaire venant s'ajouter à l'écorce, au lieu de s'exagérer avec la profondeur, ira au contraire en s'atténuant. En effet, portons sur une ligne AB (fig. 1) des longueurs qui représentent les distances comptées à partir de la sufarce A et, en chaque point, élevons des ordonnées proportionnelles aux températures, l'ordonnée CD, par exemple figurant, à une échelle convenue, la température qui règne à la profondeur A C, (pour plus de simplicité on a supposé que l'origine A se trouvait à la température de zéro). De cette manière, la courbe des températures aura une forme telle que ADE, la tangente à cette courbe devant, à mesure qu'on s'éloigne, se rap-

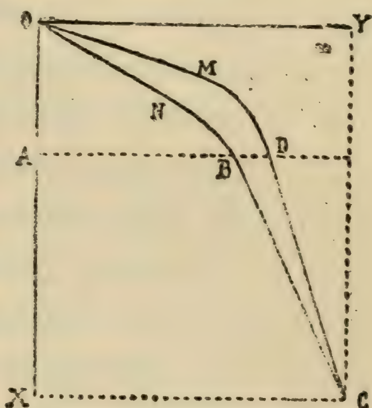


procher de plus en plus de la verticale, puisque la chaleur du centre doit se diffuser de plus en plus, l'échange rapide ou calorifique ne se produisant avec quelque activité qu'au voisinage de la surface, sans cesse refroidie par l'espace ambiant.

Maintenant qu'un dépôt de trente mètres d'épaisseur vienne à se faire en A. Puisque le degré géothermique, aux faibles profondeurs, est d'environ trente mètres, ce n'est plus la température de zéro, c'est celle d'un degré qui régnera en A. L'origine de la courbe sera donc transportée en A', à 30 mètres au-dessus de A ; la courbe sera ainsi un peu plus tendue ; mais la différence entre A'E et AE ira sans cesse en s'atténuant, et la profondeur ne ressentira de cette modification qu'un effet insensible, puisqu'il faudra que l'action se propage à travers un milieu dont la conductibilité est si faible qu'on peut pratiquement la négliger. C'eût été d'ailleurs un bien étrange paradoxe, de voir un phénomène purement superficiel exercer une influence d'autant plus grande, qu'on s'éloignait davantage du point où il s'était produit !

Cette question vidée, revenons à l'étude des conditions générales du refroidissement de la sphère terrestre. Il y a déjà plusieurs années que

ce problème a été traité par des savants d'une grande autorité, MM. Thomson et Tait, et nous avons reproduit, dans notre *Traité de Géologie* (1), le diagramme instructif par lequel les éminents auteurs ont représenté la marche du refroidissement OX (fig. 2) étant la ligne des profondeurs et OY celle des températures, la courbe qui réunit ces dernières, à un moment donné, et qui, par conséquent, figure, à ce moment, l'état calorifique des diverses parties de la sphère, est représentée par une ligne telle que OMC, presque droite au voisinage de la surface, puis s'infléchissant assez rapidement pour atteindre l'extrémité de la ligne XC, qui représente la température constante, non seulement du centre, mais de la plus grande partie de la sphère. Sir W. Thomson a calculé que, si la température initiale de la sphère terrestre était de 7000 degrés Fahrenheit (3870 degrés centigrades), il est impossible



(1) 2e édition, p. 398.

que la solidification de l'écorce remonte à plus de 400 millions ni à moins de 20 millions d'années. Les probabilités lui paraissent être en faveur d'un chiffre voisin de 100 millions, et il estime qu'à partir d'une profondeur voisine de 300 kilomètres, la température ne varie plus d'une manière sensible jusqu'au centre. Admettons que le point C corresponde à cette zone invariable. A une phase ultérieure du refroidissement, la perte de chaleur ayant continué dans le voisinage de la surface, la courbe doit se tendre davantage, tout en continuant à aboutir en C. Elle prend donc une forme telle que ONC. Si l'on mène, perpendiculairement à OX, une ligne quelconque ABD, l'intervalle BD représentera la perte de température éprouvée, à la profondeur OA, pendant l'intervalle de temps correspondant. D'après la forme des courbes, on voit que cette perte de température, nulle près de la surface, augmente constamment jusqu'à un certain maximum, à partir duquel elle diminue de nouveau, pour redevenir nulle à la profondeur OX. M. George Darwin a calculé (1) que, si l'on ad-

(1) *Nature*, XIX, p. 312.

mettait que la consolidation de l'écorce datât de 100 millions d'années, la profondeur correspondant au maximum de refroidissement, c'est à-dire au maximum de l'intervalle BD, serait aujourd'hui d'environ 85 kilomètres. Ce chiffre devrait d'ailleurs varier comme la racine carrée du temps écoulé ; il serait donc deux fois plus grand pour un temps quatre fois plus long, etc.

La contraction d'un corps étant évidemment proportionnelle au refroidissement qu'il subit, il semble que les calculs précédents doivent suffire pour déterminer les conditions de la contraction terrestre. Toutefois, comme l'a justement fait observer M. Davison (1), chaque partie de la sphère doit être envisagée, non isolément, mais dans ses rapports avec les parties sous-jacentes. Commençons avec cet auteur, par mettre à part tout ce qui est au-dessous de la profondeur où la variation de la température avec le temps cesse d'être sensible et qui constitue, par conséquent, un noyau sphérique à température invariable. La

(1) *Geological Magazine*, mai 1889.

première couche qui entoure ce noyau perd un peu de chaleur et doit se contracter. Si elle était isolée, son rayon diminuerait ; mais la présence du noyau l'en empêche, et tout ce qu'elle peut faire est de se distendre en perdant un peu de son épaisseur. La couche suivante subit une tension plus considérable, et ainsi de suite jusqu'en un point où cette tension est un maximum, point qui diffère peu de celui où la perte de température est le plus élevée. A partir de là, on doit voir diminuer la tension à mesure qu'on se rapproche de la surface. Mais cette dernière, complètement refroidie, ne perd plus du tout de chaleur. Comme les couches qui la séparent de la zone à température constante ont diminué d'épaisseur, la couche externe, mal soutenue, obéit à la gravité, qui y développe d'énormes pressions latérales. Alors elle s'écrase et se ride jusqu'à ce qu'elle ait repris son équilibre. Cet effet va en diminuant à mesure que la profondeur augmente. De cette manière, entre les couches superficielles, de moins en moins comprimées, et les couches profondes où la tension décroît quand on s'éloigne du centre, il doit exister une surface intermédiaire où il n'y a ni compression ni dis-

tension ; c'est ce que M. Davison a nommé la *zone de nulle tension*. Il est clair que les chaînes de montagnes doivent être formées aux dépens des couches sphériques supérieures à cette zone.

Or, d'après les calculs de M. Davison, si l'on admet que la terre soit exactement sphérique, que le coefficient de dilatation et le taux de la conductibilité soient les mêmes à toutes les températures, enfin que chaque couche soit homogène et se comporte de la même façon sur toute son étendue, *la surface de nulle tension doit se trouver à une profondeur de cinq milles* (*c'est-à-dire huit kilomètres*), et cela en supposant que la solidification de l'écorce ait eu lieu il y a 174 240 000 ans (1). La zone du maximum de tension serait à 115 kilomètres, et cet effort diminuerait à partir de là pour devenir pratiquement nul à 320 kilomètres.

Assurément il est permis de contester la valeur absolue de ces chiffres, tout comme celle des in-

(1) Ce chiffre, qui rentre dans les limites admises par Thomson, a été choisi, paraît-il, pour la commodité des calculs.

dications numériques que nous avons nous-même données sur le degré de contraction totale du globe. Mais, qu'on les augmente ou qu'on les diminue, un résultat très remarquable n'en reste pas moins acquis : c'est que *la zone dans laquelle peuvent s'exercer les efforts de compression et de plissement occupe le pourtour de la sphère terrestre, où son épaisseur se compte par un petit nombre de kilomètres.* Au-dessous commencent les efforts de tension, par suite desquels les voûtes sphériques doivent s'ouvrir en divers points, livrant passage aux matières fluides qui alimentent les volcans. De la sorte, les ingénieuses considérations développées par M. Davison rendent compte des deux faits géologiques incontestables, et dont l'explication avait paru jusqu'ici très difficile à donner. Le premier est la localisation des plissements et des dislocations énergiques à la partie supérieure des massifs montagneux, tandis que le substratum est généralement beaucoup moins affecté par ce genre de désordres. Le second fait est la profondeur, relativement minime, que tous les calculs s'accordent à attribuer aux centres d'ébranlement, lors des tremblements de terre.

Mais, en ce qui nous concerne, ce qu'il nous plaît particulièrement de relever, c'est que toute la partie de l'écorce terrestre qui est accessible à l'observation est *sous la dépendance exclusive des efforts de compression et de plissement.* Donc ces poussées latérales, que M. Suess voulait réduire à un rôle accessoire, sont, au contraire, le facteur dominant, sinon exclusif, du phénomène orogénique. Loin qu'il faille réclamer une place prépondérante pour les chutes verticales, il y a lieu, au contraire, de ne les accepter qu'à titre subordonné. La pesanteur ne peut entrer en jeu que quand un soulèvement préalable, en produisant une ride ou un système de rides, a créé, sous les plis anticlinaux, des vides, dans lesquels peuvent tomber les têtes de plis, fracturées par l'excès de tension qu'elles ont subi. Et toutes les différences qu'on observe, dans l'analyse des accidents du relief terrestre, proviennent de la grande inégalité des compartiments de l'écorce, au point de vue de la résistance et de la flexibilité ! C'est ainsi que les portions cristallines, ou très anciennement consolidées, se cassent au lieu de se plisser, et peuvent, dans l'ensemble des mouvements, jouer le rôle de piliers stables ; tandis que les sé-

diments, déposés en couches nombreuses et épaisses, peuvent demeurer assez plastiques, comme ils ont faits dans les Alpes et le Jura, pour se prêter à tous les genres possibles de ploiements.

IV

CONCLUSION

En résumé, nous avons montré (du moins nous aimons à nous flatter d'y avoir réussi) que la doctrine des effondrements est contradictoire avec l'ensemble des observations géologiques ; que de plus elle conduit à des conséquences physiquement inadmissibles ; enfin que l'examen théorique des conditions de refroidissement du globe mène à des conclusions diamétralement opposées. Ajoutons encore que déjà, sous la forme même que ses auteurs lui ont donnée, cette doctrine impliquait contradiction ; car MM. Suess et Neumayr admettaient l'existence de régions de plissements incontestables, telles que les Alpes. Or, comment une voûte sphérique peut-elle être

comprimée en certains points et tendue en d'autres? Il faut choisir entre les deux modes; mais la coexistence n'en saurait être admise.

C'est pourquoi, sans contester le mérite des remarquables observations de M. Suess, sans méconnaître la hauteur ni l'intérêt des vues qu'il a développées dans l'*Antlitz*, nous croyons que la doctrine des soulèvements, fondée sur l'état de compression de la surface du globe, sort pleinement victorieuse de l'épreuve à laquelle l'attaque de la nouvelle école vient de la soumettre.

Du reste, il ne s'agit pas seulement d'une victoire remportée au nom de la théorie. Plus les observations se multiplient et plus on est frappé de l'importance que prennent les phénomènes de plissement, dans des régions où ils n'avaient pas encore été soupçonnés. Le bassin de Paris, où il semblait que les mers jurassiques n'eussent guère été soumises qu'à des mouvements de progression ou de recul, offre, quand on l'examine dans le détail, les preuves de nombreuses ondulations, survenues entre les époques de dépôt des divers étages. M. Marcel Bertrand a même pu reconstituer ces plissements, dont la réalité n'a pas été niée par M. Suess, qui les a appelés des efforts

posthumes, alors qu'il faudrait plutôt reconnaître que la série n'en a jamais été interrompue.

Enfin, tout récemment, sur le revers du Plateau Central qui regarde l'Aquitaine, et où plusieurs géologues, trop fidèles à la théorie du Horst, ne voulaient voir qu'une série d'écroulements en gradins, M. Glangeaud a montré qu'il s'était formé de vrais plis, affectant les couches jurassiques et même crétacées. Ces plis sont parallèles au bord du massif ancien, et se résolvent parfois en cassures. Mais bien souvent ce sont des dômes alignés, qui attestent des poussées latérales, par lesquelles les couches ont été comprimées contre le noyau rigide.

TABLE DES MATIÈRES

1130-07. — Impr. des Orph.-Appr., F. BLÉTIT, 40, r. La Fontaine, Paris

LES SILEX TAILLÉS

ET

L'ANCIENNETÉ DE L'HOMME

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

LES SILEX TAILLÉS

ET

L'ANCIENNETÉ DE L'HOMME

PAR

A. de LAPPARENT
de l'Académie des Sciences.



PARIS
LIBRAIRIE BLOUD & Cie
4, RUE MADAME, 4
1907

DU MÊME AUTEUR

Science et apologétique. — 1 vol. in-16 de la collection *Etudes de Philosophie et de Critique religieuse,* Prix **3** fr. *franco*............................ **3 fr. 50**

MÊME COLLECTION

La Providence créatrice *(423)*................ 1 vol.
— **Le globe terrestre.** 3 volumes se vendant séparément.
I. — *La Formation de l'écorce terrestre* (*77*).. 1 vol.
II. — *La Nature des mouvements de l'écorce terrestre. (78)*................................ 1 vol.
III. — *La Destinée de la terre ferme et la durée des temps* (*79*)................................ 1 vol.

Kirwan (C. de). — **Le déluge de Noé et les Races prédiluviennes.** 2 vol. (*55-56*). Prix........ **1 fr. 20**
— **Comment peut finir l'Univers,** *d'après la science et d'après la Bible* (*72*)........................ 1 vol.
Leroy (M.). — **Pour et contre l'Evolution,** ou *Etudes sur l'origine des espèces,* 2 vol. (*140-141*) Prix.. **1 fr. 20**
Nadaillac (Marquis de). — **Unité de l'espèce humaine** *prouvée par la similarité des conceptions et des créations de l'homme* (*40*)........................... 1 vol.
— *L'Evolution est-elle une loi générale de la vie ?* **L'homme et le Singe,** 2 vol. (*46-47*) Prix........... **1 fr. 20**

Actualités scientifiques.

Baltus (Dr E.). — **Les Bases anatomo-physiologiques de la Physiologie.** Introduction par E. Peillaube.
Le Système nerveux. Treize gravures. 2 vol. (*213-214*). Prix.. **1 fr. 20**
Le Cerveau (*215*). Deux gravures................ 1 vol.
Barenton (Hilaire de). — **La Science de l'Invisible ou le Merveilleux naturel et la Science moderne** (*218*). 1 vol.
Lavrand (Dr). — **Traitement de la volonté et Psychothérapie** (*419*).............................. 1 vol.
Montessus de Ballore (Vte). — **Le Radium** (*365*). 1 vol.
Paulesco (Dr). — **Physiologie philosophique.** Leçons professées à l'Université de Bucarest. I. *Définition de la physiologie* (*431*) *Méthode. Darwinisme et génération spontanée.*
— **Physiologie philosophique.** II. *Des notions « Ame » et « Dieu » en physiologie* (*432-433*).

AVERTISSEMENT

Le présent opuscule est la reproduction presque textuelle de deux articles publiés par l'auteur dans Le Correspondant, *l'un à la date du 25 décembre 1905, l'autre dans le numéro du 25 novembre 1906. Ces articles ont été seulement remaniés, de façon à présenter, non un traité* ex professo *de la matière si délicate de l'ancienneté de l'homme, mais un exposé logiquement enchaîné des vicissitudes que la préhistoire a traversées, depuis le jour où elle s'est imposée à l'attention des hommes de science.*

Si, dans le principe, l'auteur avait pris la plume surtout pour faire ressortir les déconvenues récemment infligées à ceux qui se plaisent à réclamer pour l'espèce humaine une antiquité fabuleuse, du moins il s'est efforcé de séparer le bon grain de l'ivraie, et de distinguer avec soin ce qui peut être considéré comme acquis des affirmations où la passion a plus de part que la science proprement dite.

LES SILEX TAILLÉS ET L'ANCIENNETÉ DE L'HOMME

CHAPITRE PREMIER

La préhistoire et ses légendes.

---

§ 1. *Les origines de la préhistoire.*

C'est chose communément admise que toute histoire soit accompagnée d'une légende. Le nombre est considérable des esprits que la vérité toute simple ne saurait contenter ; et, de fait, le costume que la tradition se plaît à attribuer à cette déesse peut à bon droit paraître insuffisant aux délicats. Aussi comprend-on qu'ils s'ingénient à lui composer une tenue à la fois plus décente et plus riche. De cette manière, l'imagination, la poésie, la dévotion même, aidant, le récit des événements humains finit par s'agrémenter d'ornements qui jouent, relativement à l'histoire, un rôle semblable à celui du nimbe d'or dont l'image des saints est habituellement encadrée.

Mais si l'on pardonne à l'humanité, en raison de la vieillesse de ses annales, d'en vouloir entourer l'origine de quelque appareil fabuleux, il peut sembler étrange que le même privilège soit aujourd'hui réclamé par la préhistoire, comme si, de sa nature propre, celle-ci n'était pas suffisamment voisine de la légende ; comme si, d'autre part, sa jeunesse même ne devait pas la préserver encore de ce genre d'ambitions.

On sait en effet qu'à titre de science officiellement reconnue, la préhistoire ne compte pas un demi-siècle d'existence. Auparavant, lorsqu'à la surface d'un champ on rencontrait les silex, taillés et polis, connus sous le nom de *haches celtiques,* ces produits de l'industrie de nos ancêtres n'éveillaient guère plus de surprise que la découverte de sarcophages gallo-romains ou celle d'instruments de bronze. Il ne venait pas à l'esprit que l'époque à laquelle remontaient ces débris fût très lointaine, encore moins qu'elle pût avoir été précédée par une autre, que caractérisaient des outils plus grossiers.

Cependant, dès les environs de 1840, un ardent collectionneur d'antiquités, Boucher de Perthes, en visitant les exploitations de gravier de la

vallée de la Somme, avait été frappé de trouver parfois, au milieu des nombreux silex roulés par l'ancien cours d'eau, quelques spécimens dont la forme en amande rappelait celle des haches celtiques. Sans doute ces spécimens étaient très frustes et les surfaces polies y faisaient absolument défaut. Néanmoins leur contour semblait trop régulier pour être l'effet du hasard, et de nombreuses apparences de retouches, symétriquement disposées sur les bords, éveillaient l'idée d'esquilles intentionnellement détachées pour arriver à une forme définie et tranchante.

Boucher de Perthes eut l'intuition qu'il avait devant lui les témoins d'une civilisation très primitive, qui avait dû préparer sur notre sol l'usage des instruments en pierre polie, à une époque où la Somme, aujourd'hui le type le plus achevé des rivières tranquilles, possédait un régime torrentiel, tout comme celui de la Loire actuelle. Et dès ce moment il entreprit de convertir les autres à sa manière de voir.

Longtemps sa propagande fut infructueuse, et ne réussit qu'à le faire traiter de visionnaire ou de maniaque. Il tint bon cependant, et son zèle d'apôtre finit, en 1859, par recevoir sa récompense.

Des hommes d'une science incontestée estimèrent qu'une vérification sur place s'imposait. C'étaient, du côté de l'Angleterre, sir Joseph Prestwich et sir John Evans ; du côté de la France, M. Albert Gaudry. La forme des instruments recueillis par Boucher de Perthes ne laissait guère de place au doute ; mais leur authenticité pouvait être mise en suspicion. Provenaient-ils réellement des anciennes alluvions ? Ne pouvait-on pas craindre qu'ils n'y eussent été subrepticement introduits par les ouvriers, dans l'espérance d'une gratification de la part de celui dont tout le pays commençait à connaître et même à exploiter la manie?

Pour résoudre la difficulté, les savants en question s'astreignirent à s'installer, des journées entières, dans les exploitations de gravier de Saint-Acheul, à la porte d'Amiens, prenant leur nourriture sur place, afin qu'il n'y eût pas de lacune dans la surveillance des ouvriers. En leur présence, la pioche mit plus d'une fois à jour, dans les alluvions non remaniées, des pièces identiques avec celles dont l'origine avait paru suspecte. Aucun doute ne pouvait désormais subsister. La préhistoire était fondée, les traces irrécusables d'un travail humain apparaissant dans des conditions qui impliquaient

tout à la fois une antiquité beaucoup plus considérable que celle des objets trouvés dans les tourbières de la Somme, et des circonstances, soit de climat, soit de relief, fort différentes de celles du temps présent.

Dès lors, il fut démontré que, sur notre sol, avant l'époque des haches celtiques ou de la pierre polie, dite *néolithique,* il y en avait eu une autre, qu'on appela *paléolithique,* et pendant laquelle les instruments de pierre, taillés par éclats, ne recevaient jamais le poli. Ce fut l'œuvre du demi-siècle suivant de perfectionner cette classification, qui chaque jour, en raison de découvertes nouvelles, acquiert un plus haut degré de précision.

---

§ 2. *Les phases de l'époque paléolithique.*

Ce qui distingue l'époque paléolithique, c'est que l'usage des métaux paraît y avoir été totalement ignoré. C'est donc bien l'*âge de pierre* proprement dit. Seulement la façon de tailler les pierres s'est modifiée peu à peu, et vers la fin s'est introduit l'emploi des instruments d'ivoire ou d'os. Ces modifications ont marché de pair avec des vicissitudes climatériques, assez importantes pour faire disparaître certaines espèces animales et en obliger d'autres à émigrer vers de nouveaux parages. Par l'analyse des gisements où les débris de l'industrie humaine et parfois les restes des hommes primitifs eux-mêmes sont mélangés avec ceux des animaux contemporains, on est parvenu à établir la succession suivante, laquelle, au moins pour ce qui concerne nos contrées européennes, est aujourd'hui adoptée par l'unanimité des spécialistes.

Le plus ancien type de silex incontestablement taillé est ce qu'on appelle le *coup de poing,* qu'on trouve dans les alluvions inférieures de Chelles-

sur-Marne et d'Abbeville. L'instrument est massif, très primitif, toujours fortement roulé par suite du transport rapide qu'il a subi sur le lit des rivières, au sein des graviers grossiers où il est cantonné. C'est le type de l'industrie *chelléenne*. Les animaux qui lui font cortège sont l'éléphant antique, le rhinocéros et l'hippopotame. Ce dernier surtout est caractéristique ; car, même avec la certitude de n'être pas pourchassé par l'homme, les hippopotames ne pourraient plus aujourd'hui fréquenter les rivières de la Seine et de la Somme. S'ils l'ont fait autrefois, c'était sûrement à la faveur d'un climat plus doux. A leur témoignage s'ajoute d'ailleurs celui d'un petit mollusque, dont la coquille se trouve dans les sables subordonnés aux graviers en question. Ce mollusque, auquel les conchyliologistes ont donné le nom de *Corbicula fluminalis*, ne s'observe plus de nos jours que dans les rivières chaudes de l'Afrique et de l'Asie. Or, à l'époque chelléenne, il vivait dans les cours d'eau du sud de l'Angleterre. Aussi l'assemblage d'animaux quaternaires, dont nous venons de parler, a-t-il mérité d'être qualifié de *faune chaude*.

Immédiatement au-dessus des dépôts chelléens

apparaissent, notamment à Saint-Acheul, près d'Amiens, des graviers à grain plus fin, mêlés de sables, où se rencontre un *coup de poing* plus perfectionné, de forme régulièrement ovale ou amygdaloïde, moins épais que celui de Chelles, à surface plus soigneusement dressée, enfin d'ordinaire sensiblement moins roulé. Il constitue le type de l'industrie *acheuléenne*, à laquelle fait cortège une faune qui comprend le mammouth et le rhinocéros à narines cloisonnées. Le mammouth, dont le sol gelé de la Sibérie a fourni des cadavres entièrement conservés, était muni d'une crinière et de longs poils. Le rhinocéros de ces gisements avait une toison laineuse. Certainement, à cette époque, le climat s'était notablement rafraîchi, bien que les rivières eussent encore un débit abondant et que l'homme pût venir facilement sur leurs bords, pour récolter, entre deux crues, les silex dont il ferait des outils après les avoir taillés. Le nom de *faune froide* convient donc à cet ensemble d'animaux.

Les sables de Saint-Acheul sont surmontés par un dépôt limoneux jaune, dont la nature accuse une sensible diminution dans la force du courant. Les débris animaux diffèrent peu des précédents.

Quant aux outils de silex, ils ne sont plus du tout roulés, mais leur surface offre une patine blanchâtre caractéristique. La taille du coup de poing a diminué ; il est lancéolé à la pointe, plus triangulaire. Avec lui se rencontrent des pointes à main, et de nombreux éclats en forme de lames, grattoirs, râcloirs, etc. C'est l'industrie *moustérienne* (de l'abri sous roche du Moustier en Périgord).

Un nouveau progrès dans la taille des instruments de silex se manifeste avec l'époque *solutréenne* (de l'abri sous roche de Solutré en Bourgogne), elle-même préparée par une phase *présolutréenne*, qui ménage la transition avec le moustérien (1). C'est là que se montrent les belles lames de silex, à fines retouches, en forme de feuilles de laurier, ainsi que les pointes à crans. Le cheval et le renne sont les animaux dominants de cette période, vers la fin de laquelle apparaissent les premières aiguilles d'os ou de corne, ainsi que les plus anciens essais de sculpture.

Enfin vient l'époque *magdalénienne*, celle des grottes de la Madelaine en Périgord, elle-même

(1) Voy. le travail présenté par M. l'abbé Breuil au *Congrès préhistorique* de Périgueux en 1905.

susceptible de subdivisions secondaires. Les silex passent au second plan, cédant le pas aux outils d'os ou d'ivoire, harpons, bâtons dits de commandement, etc., avec manches enrichis de gravures représentant des animaux. Au début, les sculptures sur ivoire dominent ; mais, quand les éléphants sont devenus rares, l'homme fait ses instruments en os et se contente d'y graver ses dessins. La faune comprend le renne, l'antilope-saïga et beaucoup de petits rongeurs, semblables à ceux qui évoluent de nos jours dans les steppes des régions froides. Evidemment, c'est une époque de froid sec et sévère, obligeant l'homme à se réfugier dans les cavernes.

A ce moment finissent les temps *paléolithiques*. Le climat s'adoucit ; le retour de l'humidité favorise le développement des forêts où abondent les cerfs. C'est l'aurore de l'époque *néolithique* ou de la pierre polie, caractérisée par ce qu'on appelle les *haches celtiques*, et destinée à passer insensiblement aux conditions de l'époque actuelle. C'est cette civilisation néolithique, qui remontant peu à peu vers le nord, paraît avoir atteint le Danemark environ douze ou quinze siècles avant l'ère chrétienne.

Toutes ces vicissitudes ont embrassé de longs siècles, durant lesquels les glaciers des contrées montagneuses ont, tour à tour, avancé ou reculé ; cependant toutes sont comprises dans ce qu'on appelle l'ère *quaternaire*, caractérisée par ce fait que les rivages marins différaient à peine de ce qu'ils sont aujourd'hui ; et aucune ne remonte aux temps géologiques appelés *tertiaires*.

---

§ 3. *Les légendes de la préhistoire. L'homme tertiaire.*

Cependant, à peine les idées de Boucher de Perthes avaient-elles pris pied dans la science qu'on voyait éclore, chez les préhistoriens, l'ambition de faire remonter encore plus haut la première apparition de l'homme. On crut avoir à cet égard un argument décisif, lorsqu'en 1867 l'abbé Bourgeois fit connaître de petits silex, aux bords éclatés par places, qu'il avait ramassés dans le Loir-et-Cher aux environs de Thenay. Ces silex, comme on put le vérifier en creusant un puits tout exprès, se trouvaient à la base du calcaire de la Beauce, assise franchement tertiaire, et antérieure au développement, sur notre sol, des herbivores, notamment des mastodontes. Leur antiquité était donc démesurément plus grande que celle des outils de Saint-Acheul. S'ils avaient été taillés par l'homme, ce n'est pas à des milliers, mais au moins à des centaines de mil-

liers d'années, qu'il faudrait reculer les premières manifestations de l'industrie humaine.

Seulement ces silex étaient-ils vraiment taillés ? Ils n'avaient aucune forme définie et se distinguaient seulement par de petits éclats, appaissant sans ordre sur le pourtour. Ils manquaient d'ailleurs essentiellement de cette protubérance, connue sous le nom de *bulbe de percussion,* et qui ne fait jamais défaut à la base des silex ayant subi une taille intentionnelle.

Après de nombreuses discussions, qui passionnèrent le monde archéologique, on avait fini par établir que l'action du feu naturel, tel que celui de la foudre, même simplement l'influence des variations de la température et de l'humidité, suffisaient pour produire, sur un silex fraîchement extrait de la carrière, les particularités qui distinguaient les cailloux de Thenay. Aussi les partisans de l'homme tertiaire se faisaient-ils de jour en jour moins nombreux. D'ailleurs, on leur opposait un argument péremptoire. A l'époque où se formait le terrain à silex de Thenay, il est certain que la population animale de notre planète était très incomplète. A peine si les herbivores commençaient à se développer ; les rumi-

nants n'avaient pas encore de cornes ; il n'y avait ni équidés proprement dits, ni proboscidiens. La présence de l'homme à cette époque eût été un véritable anachronisme ; sans compter qu'il était inconcevable qu'un être assez intelligent pour tailler des silex fût resté, depuis lors, aussi longtemps sans donner, jusqu'à l'époque de Chelles, aucun témoignage de son activité.

Il est vrai que cet argument était assez facilement éludé par ceux qui tenaient à toute force à établir, non seulement la haute ancienneté, mais encore la descendance animale de l'homme, et dont le plus acharné était Gabriel de Mortillet. Soit, disait-il, ce n'est pas l'homme qui a taillé les silex de Thenay ; mais ce doit être son précurseur simien. L'apparition de l'homme a dû être précédée par celle de singes anthropoïdes, dont nous serions les arrière-petits-fils. Jusqu'ici nous n'avons pas eu la chance de mettre la main sur des restes de ces animaux ; mais voici au moins un produit de leur industrie ; nous nous en emparons et nous baptisons de suite l'être qui les a maniés. Ce sera l'homme-singe, en latin l'*Anthropopithecus*.

La conclusion était singulièrement hasardée.

Si l'homme paléolithique avait pu être accepté dans la science, ce n'est pas seulement parce que les œuvres qu'on pouvait lui attribuer étaient de telle nature, qu'il n'y avait pas moyen d'y méconnaître la trace d'une volonté intelligente. Mais, en outre, à plus d'une reprise, des fragments de crânes ou de mâchoires avaient été rencontrés en compagnie des silex. L'*homme fossile* n'était donc pas une simple hypothèse.

Or, à Thenay, il n'y avait rien de semblable. La seule raison d'être de l'anthropopithèque, c'était la prétention de Mortillet de faire admettre l'existence d'un être destiné surtout, dans sa pensée, à « ennuyer les curés ». Et cet homme, qui faisait profession de science positive, trouvait tout naturel de créer un nom de genre pour désigner un animal dont il n'existait pas le moindre vestige. Bien mieux ! un géologue portugais, M. Ribeiro, ayant annoncé, en 1871, qu'il avait recueilli à Otta, sur le Tage, des silex pareils à ceux de Thenay, Mortillet s'empressa d'y reconnaître la trace d'un anthropopithèque. Il estima de plus qu'en raison de la grande distance qui sépare le Tage du Loir-et-Cher, cet animal ne pouvait être identique avec celui du gisement

français. Et tandis que, dédiant ce dernier à l'abbé Bourgeois, il créait l'espèce *Anthropopithecus Bourgeoisi*, il n'hésita pas davantage à créer pour le Portugal, un *Anthropopithecus Ribeiroi*.

Dans une pièce qui a fait la joie de nos pères, celle des *Saltimbanques*, l'ineffable Bilboquet, apercevant une malle qui traîne (c'est celle du « grand jobard », attiré chez les histrions par les charmes d'Atala), s'écrie : « Cette malle doit être à nous ; elle est à nous ! » Ainsi Mortillet aurait pu dire : « Il me faut des anthropopithèques ; donc, les anthropopithèques existent. Dans ce genre, il doit y avoir des espèces ; j'ai donc le droit d'en faire au moins deux ! » Les deux manières de raisonner étaient aussi scientifiques l'une que l'autre, et pas n'était besoin de se montrer adversaire aussi passionné que Mortillet de toutes les croyances, pour infliger à ses amis un pareil effort de foi ! Encore, pour y adhérer, fallait-il se sentir de force à braver même le ridicule ; car, lorsqu'on demandait au savant anthropologiste du musée de Saint-Germain quel usage aurait bien pu faire, de ces petits cailloux, un animal qui, à coup sûr, ne pratiquait ni l'agriculture ni aucune autre

industrie : « C'était, disait-il, *pour se gratter quand les puces l'ennuyaient.* »

Aussi la légende de Thenay n'avait-elle guère survécu à celui qui la patronnait avec tant d'acharnement. Mais voici que, depuis quelques années, il s'est dépensé de grands efforts en vue d'ajouter à l'époque paléolithique une phase antérieure, de très longue durée, qui en reculerait considérablement les débuts. C'est en Belgique que cette tentative s'est produite, par l'initiative d'un géologue, d'ailleurs distingué, de ce pays, M. Rutot, conservateur au Musée Royal d'histoire naturelle de Bruxelles.

---

§ 4. *Les Eolithes.*

En 1900, M. Rutot, délaissant les travaux de statigraphie, où il avait rendu de bons services, se mit à étudier les dépôts d'alluvions anciennes de la vallée de la Lys, dans la Flandre occidentale. Il y reconnut, à une hauteur variable de 25 à 65 mètres au-dessus du niveau actuel de la rivière, de vastes gisements de silex appartenant, d'après lui, à l'extrême base du terrain quaternaire, et plus anciens, par conséquent, que ceux de Chelles et de Saint-Acheul. Il crut y constater des traces d'une industrie très primitive, à laquelle il donna le nom de *reutélienne,* tiré du hameau de Reutel, près d'Ypres.

Deux ans auparavant, l'exécution du chemin de fer de Mons à Binche ayant mis à découvert des alluvions anciennes de l'âge du mammouth, avec les silex taillés suivant la forme classique en amande, un compatriote de M. Rutot, M. Delvaux, avait signalé dans la tranchée de Mesvin

un horizon de silex, inférieur au précédent, qui lui parut offrir des éclats de cailloux retouchés par l'homme. M. Delvaux vit là une phase plus ancienne que le *chelléen* ou *acheuléen*. Il en fit l'industrie *mesvinienne*, que M. Rutot déclara postérieure au reutélien, en attendant que la vallée de la Dendre, à Maffles, lui fît connaître un nouveau type intermédiaire entre le reutélien et le mesvinien. Or, ce type apparaissait à 30 mètres plus bas que celui de Reutel, accusant un phénomène géologique d'importance, qui avait dû provoquer un notable approfondissement des vallées.

Les silex du reutélien, du reutélo-mesvinien, (ou mafflien) et du mesvinien furent alors réunis par M. Rutot sous une même rubrique générale, et le nom d'*éolithique* (dérivé d'*éôs, aurore,* c'est-à-dire aurore de l'industrie humaine), mot déjà créé par Mortillet, fut repris pour qualifier l'industrie de cette première et très longue période.

Mais en quoi ces silex différaient-ils de ceux du paléolithique? Ici, laissons parler M. Rutot lui-même (1):

(1) *Bulletin de la Société belge de géologie,* XVII, procès-verbaux, p. 427 (28 juillet 1903).

Alors que le paléolithique et le néolithique sont caractérisés par la présence d'un certain nombre de types dits « taillés », c'est-à-dire à forme extérieure intentionnelle et convenue, obtenus par le dégrossissage de plus en plus perfectionné d'un bloc de matière première, telle que le silex, au moyen de l'enlèvement d'éclats jusqu'à obtention de la forme ou du genre d'outils désirés, l'éolithique ne comprend que des outils dérivant uniquement de rognons ou d'éclats naturels, directement utilisés à la percussion ou au raclage.

Les blocs ou rognons naturels, de formes plus ou moins régulières, ont été utilisés directement à la percussion ; ceux de formes irrégulières ont simplement été accommodés à la main par l'enlèvement de tubercules gênants ou par martelage d'arêtes tranchantes.

Quant aux éclats naturels, dus à l'éclatement produit par des actions naturelles, ils présentent des arêtes tranchantes qui ont été directement utilisées au raclage ou au grattage, avec accommodation à la main préalable à l'usage.

Les arêtes utilisées ont ensuite été ravivées par une retouche spéciale, dite « retouche d'utilisation », effectuée au moyen d'un percuteur allongé dit « retouchoir ».

L'industrie éolithique ne comprend donc aucun type dit « taillé », à contours voulus, obtenus en vue d'une forme intentionnelle.

Cette industrie ne comprend que des formes naturelles directement utilisées, avec retouche sommaire d'accommodation pour la préhension facile et retouches successives d'utilisation, s'il y avait lieu, c'est-à-dire si l'outil était destiné à servir plusieurs fois de suite, grâce au ravivage des arêtes émoussées par l'usage.

Ainsi, c'est la *retouche sommaire d'accommodation,* combinée ou non avec des *retouches successives d'utilisation,* qui constitue, aux yeux de M. Rutot, le critérium de l'authenticité pour les silex éolithiques. Par conséquent, tout silex utilisable, pourvu que de place en place on aperçoive sur son contour quelques traces d'éclatement qui aient l'air d'en régulariser la ligne, pourra être réputé silex éolithique.

Naturellement, M. Rutot s'empressa de ranger sous cette rubrique les silex quelque peu oubliés de Thenay, exprimant, à cette occasion, sa pitié d'avoir vu ces objets « définitivement reniés dans le pays même qui avait eu la chance et l'honneur de leur découverte ». Il ne manqua pas non plus d'y comprendre d'autres silex, dont, en 1878, M. Rames avait signalé la présence au Puy-Courny, dans le Cantal, parmi des alluvions du tertiaire supérieur. De cette manière, l'industrie éolithique se trouvait embrasser un immense espace de temps, qui méritait d'être compté, non en centaines, mais en milliers de siècles, pendant lesquels l'industrie humaine n'aurait fait aucun progrès appréciable. Au contraire, à Strépy, dans la vallée de la Haine, M. Rutot signalait des gise-

ments où il voyait réalisée la transition subite de l'éolithique au paléolithique. Outre de nombreux grattoirs et racloirs, simple perfectionnement, selon lui, des formes antérieures, on y assistait véritablement « à la naissance de l'instrument amygdaloïde, obtenu par dégrossissage de rognons de forme en amande ou ovale aplati et des poignards, réalisés par la formation d'une pointe à une extrémité de rognons très allongés, subcylindriques ».

Cette stagnation presque indéfinie de l'industrie humaine, suivie d'une aussi rapide évolution, aurait dû inspirer quelques doutes à un esprit réservé. Au contraire, avec une rare puissance d'imagination, M. Rutot en aperçut tout de suite la cause ; et cette cause lui parut d'autant plus péremptoire, qu'elle était d'ordre géologique.

A l'entendre, les affleurements de matière utilisable avaient dû être de plus en plus abondants et étendus « en allant du tertiaire au quaternaire. Mais, ajoutait-il, à partir du quaternaire, ces gisements se sont successivement recouverts de dépôts fluviaux étendus, limoneux et autres, qui les ont bientôt fortement réduits. Alors la lutte pour la possession des gisements de silex a dû inévitable-

ment se produire. Les peuplades, dépossédées de leurs gisements séculaires, ont essayé de chasser les possesseurs plus favorisés ; l'attaque a amené la défense, et l'usage des armes s'est ainsi introduit très rapidement et s'est généralisé (1). »

Nous avons tenu à reproduire, sans y changer un iota, cet ingénieux roman, digne d'être mis en musique par quelque *éo-Wagner,* qui aux harmonies usuelles saurait mêler le cliquetis des silex aux sons argentins, comme ce clavier de cailloux formant gamme complète, qu'on a vu promener à travers les expositions aux environs de 1889.

Chose étrange ! En nous plaçant au seul point de vue naturel, nous aurions cru juste le contraire de ce qu'enseigne ici M. Rutot. C'est un fait bien connu que les peuples primitifs établissent toujours leur demeure à proximité de l'eau courante, c'est-à-dire des vallées. Or celles-ci, peu développées sur notre sol avant l'époque quaternaire, ont acquis avec elle un développement extrême, et les rivières, démesurément grossies par les pluies de la période, se sont mises à rouler d'énormes

(1) *Loc. cit.*, p. 435.

quantités d'alluvions. Des espaces considérables en ont été jonchés, comme en témoignent les cailloutis si abondamment répandus autour du massif alpin, ou encore ces nappes de graviers qui, en Belgique, forment un manteau sur la Hesbaye aussi bien que sur la Campine. C'est à ce moment, pendant cette phase dite des grands cours d'eau, que, sur les rives des fleuves, les populations ont eu des facilités exceptionnelles pour récolter, dans l'intervalle de deux crues, les matériaux durs que la taille devait transformer en armes ou outils. Jamais la profusion n'en avait été aussi grande. Ce n'est donc pas à la concurrence vitale qu'on peut raisonnablement attribuer l'éclosion subite d'une civilisation qui, jusqu'alors, avait si obstinément sommeillé ; à tel point que M. Rutot y reconnaît « un stade bien particulier et bien nouveau de l'histoire de l'humanité, stade comparable à l'état social très intéressant et même très perfectionné des fourmis et des abeilles, mais ne semblant pas devoir être soumis à modification ni progrès. »

Pauvres abeilles ! voir comparer leurs admirables combinaisons avec une industrie dont les produits sont jugés tout au plus aptes à chasser

les puces d'un anthropopithèque imbécile ! C'est peu flatteur, et elles auraient le droit d'en vouloir au conservateur du musée de Bruxelles.

D'ailleurs, ce savant n'est pas tendre, même pour nos très anciens précurseurs. Ce n'est pas seulement leur mentalité qu'il accuse d'une stagnation déplorable. Il ajoute : « Nous sommes tentés de croire que l'homme éolithique était entièrement *velu.* » Tout ce qu'il accorde à ce malheureux aux longs poils, c'est d'avoir su, non pas *tailler,* il en eût été incapable, mais *aviver* le tranchant des éclats naturels qu'il employait ; et cela soit par retouche, soit par pression, soit par percussion. Encore le mot de taille lui semble-t-il excessif pour désigner même le travail des hommes venus plus tard, ceux du paléolithique. Grâce à ce don de seconde vue qui lui permet d'évoquer avec aisance les âges disparus, M. Rutot sait admirablement ce qui se passait à l'époque *moustérienne.*

Pour obtenir une pointe de ce type, nous dit-il, « on ne prenait pas un nucléus, d'où l'on détachait, avec grands soins et précautions, une lame ou éclat, avec la volonté de produire la forme d'éclat désiré ; non, l'ouvrier prenait un rognon de silex ; il en tirait successivement dix, vingt,

trente éclats, sans précautions spéciales; puis, dans l'amas d'éclats gisant sur le sol après le débitage du bloc, il *recherchait* ceux dont la forme naturelle semblait le mieux convenir à l'usage et au mode de retouche. Les autres éclats étaient abandonnés sur le sol, où nous les retrouvons intacts. Le ou les éclats *choisis* étaient utilisés tels quels, sans préparation aucune, grâce à leur tranchant naturel, bien supérieur à tout tranchant artificiel ; mais bientôt, au bout de quelques minutes de travail, la partie utilisée des arêtes étant émoussée, la retouche nécessaire au ravivage des arêtes s'imposait. »

On le voit, nous nageons en pleine fantaisie ; et le fait est curieux à constater, de la part d'un savant qu'on étonnerait fort, si on se refusait à reconnaître en lui un représentant de la *science positive,* celle qui ne veut que des faits, dédaigne les hypothèses, et repousse absolument toute croyance *a priori.*

Sans nous arrêter davantage au rôle que M. Rutot attribue à la concurrence des tribus primitives, nous insisterons sur deux points, particulièrement faibles, de la thèse soutenue par le savant belge.

Si les silex de type reutélien ou mesvinien occupaient toujours des horizons bien déterminés, dans les graviers des vallées, cette localisation pourrait être interprétée comme établissant entre ces produits une différence chronologique. Mais- il se trouve que, dans n'importe quelle exploitaion de cailloux roulés, on est assuré de trouver des types de ces diverses catégories. En particulier, c'est ce qui a lieu dans tous les gisements de la vallée de la Seine, où M. Rutot a lui-même recueilli nombre de spécimens qu'il déclare les uns reutéliens, les autres mesviniens, quelques-uns maffliens.

Il est vrai qu'il cherche à expliquer cette apparente promiscuité en admettant que, avant d'arriver à leur forme actuelle, les alluvions anciennes ont été remaniées à plusieurs reprises, ce qui a permis l'introduction, dans leur masse, de produits d'âges différents. Mais aucun des hommes compétents qui ont étudié le régime des alluvions ne saurait souscrire à cette hypothèse ; car, maintes fois, au milieu des couches de cailloux, il s'intercale de minces lits de sable très fin, renfermant des coquilles fluviales d'une telle délica-

tesse, que le remaniement allégué les eût infailliblement détruites.

Un autre point encore plus faible de la thèse est l'impossibilité de tracer une ligne de démarcation, à partir de laquelle un silex roulé pourrait commencer à être considéré comme un éolithe. La forme d'un silex, le rendant apte à être employé, est-elle une raison suffisante de croire qu'il ait réellement servi ? Evidemment non, ainsi qu'il est facile de s'en convaincre par des exemples typiques.

Ainsi, sur les plateaux du Ponthieu, aux environs mêmes de la ville illustrée par les recherches de Boucher de Perthes, le sol, à fond de craie, est uniformément recouvert par un manteau de terre argileuse brune, jonchée de silex de toutes dimensions. Personne ne doute aujourd'hui que ces silex ne soient le résidu d'un long travail de destruction, opéré durant les temps tertiaires par les agents atmosphériques, aux dépens de la craie qui formait alors tout le sous-sol du pays. Le calcaire a disparu, ses impuretés devenant de l'argile, et les silex, dont la roche était parsemée, sont demeurés sur place, grâce à leur insolubilité. N'ayant subi aucun transport, ils ont gardé leurs formes

initiales ; ce sont des rognons ou tubercules irréguliers, qui deviendraient des galets si la vague marine venait à les secouer longtemps sur une plage, des silex roulés d'alluvions s'ils étaient charriés avec des graviers dans le lit des rivières.

A son contact avec le limon qui recouvre uniformément les plateaux picards, le *bief à silex,* comme l'appellent les agriculteurs, éprouve une modification. A force de subir les variations du régime atmosphérique, en particulier les vicissitudes de la gelée et du dégel, les rognons de silex se sont craquelés, fendillés, parfois même entièrement fendus. Le signataire de ce travail, explorant, il y a quarante ans, les gisements des environs d'Abbeville, en compagnie d'un spécialiste fort expert, M. N. de Mercey, a vu ce dernier recueillir, en place, des rognons encore entiers, mais qu'il fallait entourer de ficelles pour les empêcher de se disloquer en morceaux quand on les extrayait de l'argile. Si on examinait les fragments dont ils se composaient, on y trouvait à foison des percuteurs, des racloirs et des grattoirs, en tout semblables à ceux des ateliers paléolithiques. Même, à cause de la circulation prolongée des eaux superficielles, tous ces éclats,

quoique demeurés en connexion les uns avec les autres, étaient déjà revêtus de la *patine blanche* qui caractérise les outils classiques, et contraste si bien avec la couleur, tantôt blonde, tantôt très noire, de l'intérieur des silex normaux.

Cela veut-il dire que toutes les formes qualifiées de racloirs et grattoirs doivent être tenues en suspicion ? Assurément non ; mais cela prouve que, quand on n'a pas affaire à des outils tels que les pierres en amande, ou l'évidence du travail intentionnel ne saurait être niée, ce n'est pas à la *forme seule,* c'est aussi aux conditions de gisement qu'il faut s'adresser pour savoir si un silex est taillé ou non. Autrement, comment refuser de reconnaître pour tels les fragments dont nous venons de parler ? Qui donc, dans l'école de préhistoriens que nous avons en vue, leur dénierait la qualité d'outils, si on ne pouvait pas lui prouver qu'on a recueilli soi-même le rognon entier dont ces morceaux n'étaient que la monnaie ? N'importe quel caillou de silex pouvant servir de projectile à un homme qui veut attaquer son semblable, comment prouvera-t-on qu'un caillou quelconque n'a pas été employé à cet usage ?

Cela est si vrai que M. Rutot lui-même a bien vite trouvé l'occasion de se défendre contre des gens qui voulaient aller encore plus loin que lui. Tel un ardent collectionneur de silex, M. Thieullen, à qui l'on doit un ouvrage sur les *Véritables instruments usuels de l'âge de pierre*. Depuis plusieurs années, l'auteur dépense un zèle presque fougueux pour faire reconnaître, comme ayant été utilisés par l'homme, à titre d'amulettes, d'idoles, de colliers, de pendeloques, de pierres-figures, etc., toutes sortes de silex, les uns percés de trous, les autres rappelant vaguement une tête de bœuf, de chèvre, ou la forme générale d'un oiseau.

C'était, d'ailleurs, une des idées qui avaient hanté le cerveau de Boucher de Perthes vers la fin de sa carrière. Aux environs de 1866, il montrait volontiers aux visiteurs de sa galerie une vitrine pleine de ces jeux de la nature, et persuadé que les premiers hommes n'avaient pas négligé de les remarquer et de les recueillir, il laissait clairement voir la grande tentation qu'il éprouvait d'en faire l'objet d'une publication.

Reprenant cette pensée, M. Thieullen déclarait apercevoir sur ces objets des traces de retouches,

qui, à l'entendre, auraient été faites par les hommes primitifs, dans le dessein de rendre plus frappante une ressemblance entrevue.

Or, M. Rutot, après avoir consciencieusement examiné la collection de M. Thieullen, a écrit ce qui suit (1) :

De tout ce que j'ai vu, il résulte :

1° Que les pierres figurées qui m'ont été montrées n'ont pu me convaincre en aucune façon de l'exactitude de leur définition. En dépit de ressemblances parfois étonnantes au premier abord, je n'ai pu trouver, à l'analyse, que des éclatements naturels et des traces d'utilisation indépendantes de toute intention d'améliorer la ressemblance.

2° Que les recherches personnelles que j'ai faites pour m'éclairer semblent tendre, actuellement, à démontrer que les primitifs n'ont reconnu en rien les figures que *nous* y voyons.

Semblables en cela à pas mal de sauvages et même d'Européens actuels, nos ancêtres du quaternaire inférieur et du quaternaire moyen n'ont été frappés en rien par la forme qui attire notre œil exercé, attendu que sur la plupart des pièces très curieuses que j'ai recueillies, les traces de travail ou d'utilisation sont surtout visibles là où elles ne peuvent en rien améliorer les formes naturelles.

Sans rien préjuger de ce que nous réserve l'avenir, voilà, je crois, où nous conduira l'ensemble des observations : à la négation des pierres figurées dans les industries dites éolithiques et paléolithiques anciennes.

(1) *Société d'anthropologie de Bruxelles*, 27 Octobre 1902.

Naturellement M. Thieullen proteste et accuse les préjugés d'école. A l'entendre, c'est un abus d'exiger, comme critérium absolu de la taille intentionnelle, l'existence du bulbe de percussion, du plan de frappe, de la cassure conchoïde, des retouches, etc. Il écrit donc fièrement : « Tant que nous demeurerons sous le joug de cette servitude volontaire, dont nous sommes à la fois les esclaves et les dupes, nous tournerons autour de la civilisation préhistorique, nous n'y pénétrerons pas. » Et s'insurgeant contre ceux qui prétendraient « décréter le genre de facies et le nombre d'éclats exigibles pour qu'une pierre soit reconnue intentionnellement taillée », il ajoute : « Je connais certains cailloux sur lesquels un seul éclat a été enlevé, mais avec une telle entente de l'adaptation, que l'intention apportée est là aussi évidente que sur la pierre la plus artistement façonnée. » Enfin sa pitié s'émeut pour les incrédules, et il leur adresse cette apostrophe (1) :

« Sceptiques de parti pris, vous m'inspirez une profonde compassion ; vous n'avez des yeux que pour ce que vous connaissez déjà, je vous le dis

(1) *Lettre à M. Chauvet,* Paris, 1898.

par expérience, si partout je vois des pierres taillées, c'est que partout l'homme en a laissé ; et si vous êtes impuissants à les reconnaître, c'est que l'esprit de routine vous aveugle. »

Mais laissons M. Thieullen aux prises avec M. Rutot, qui le juge excessif, éprouvant à ses dépens qu'on finit toujours par trouver plus éolithique que soi !

Qu'ils s'accordent entre eux ou se gourment, qu'importe !

dirons-nous avec la servante de Molière. Ce qui nous importe à nous, c'est de constater qu'heureusement la maladie *reutélienne* n'a pas exercé ses ravages parmi les maîtres autorisés de l'école anthropologique française. L'un des mieux qualifiés, M. Boule, le savant professeur de paléontologie du Muséum, non seulement n'a jamais admis les prétendus éolithes, mais a, plus d'une fois, montré que la classification préhistorique de Bruxelles était « en l'air » ; qu'à ses divisions ne correspondait aucun ensemble défini de fossiles, et qu'on serait fort embarrassé de dire quels animaux avaient fait cortège aux hommes reutéliens, maffliens et mesviniens ; tandis qu'une faune

bien spécifiée de grands mammifères caractérise le chelléen pour faire place, lors du moustérien, à un autre ensemble, très distinct du précédent. De cette façon, le poème éolithique, dépourvu de toute base paléontologique, demeurait une pure conception de l'esprit.

Quant à supposer que, par une faveur spéciale de la Providence, la Belgique aurait passé, au début du quaternaire, par une phase inconnue à tous les autres territoires, ce serait aller au delà des plus extrêmes limites de la condescendance. Certes, le pays où l'Escaut termine son cours peut être légitimement fier de son aptitude au commerce, à l'industrie et aux arts, qui lui permet de jouer dans le monde un rôle très honorablement disproportionné avec l'exiguïté de son territoire. Mais la géologie ne s'incline devant aucun privilège, et ses lois s'appliquent indistinctement à toute la surface terrestre.

En résumé, la légende, ou plutôt la fable éolithique, était déjà jugée aux yeux de la plupart des hommes de science. Mais il était réservé à l'année 1905 de voir jaillir inopinément une réfutation sans réplique, et de telle nature que le débat pourrait être clos par un universel éclat de rire,

si la déconvenue n'atteignait que des sectaires, toujours prêts à ramasser partout ce qu'ils croient être des armes contre la religion. Malheureusement, avec eux se trouvent compromis des hommes de bonne foi qui, n'obéissant à aucune passion, ont cru faire œuvre de science, de sorte qu'on peut seulement leur reprocher de s'être aventurés un peu inconsidérément sur un domaine dangereux. Celui qui a créé le reutélien est du nombre. Ses services antérieurs méritaient un meilleur couronnement. Puisse la déception infligée le ramener aux pures études géologiques, où déjà il s'est acquis des titres durables !

En attendant, racontons ce qu'il est advenu de ces silex en l'an de grâce 1905.

---

§ 5. *La fabrication spontanée des éolithes.*

Les Parisiens en quête de villégiature connaissent et apprécient de longue date les charmes de Mantes-la-Jolie. Tous s'accordent à vanter la grâce de ses coteaux, l'élégante silhouette de sa cathédrale, la fraîche verdure des prairies où serpente la Seine. Autrefois même, s'ajoutait à ces mérites la limpidité des eaux du fleuve. Mais aujourd'hui, hélas ! on n'y voit plus couler qu'une sorte d'encre sale, nauséabonde et si riche en immondices que son limon de débordement est préféré par les agriculteurs à l'engrais le plus savamment combiné.

Ce n'est pas tout : l'industrie a envahi ce coin chàrmant. De grandes cheminées, d'une inflexible raideur, y projettent sur le ciel bleu la noire et lourde fumée du charbon de terre. Pourtant ne nous plaignons pas trop, car c'est dans une de ces usines que nous allons trouver la clef du mystère des éolithes.

Une des particularités géologiques du site de

Mantes est qu'en venant de Paris, on y voit définitivement affleurer la craie blanche qui, sortant progressivement de dessous son manteau si varié de terrains tertiaires, finira bientôt par constituer, de sa masse uniforme, tout le sous-sol de la contrée normande jusqu'à l'embouchure de la Seine. A la sortie de la ville, avant que la roche crayeuse ait atteint au-dessus de la rivière l'épaisseur qui plus loin lui permettra de se profiler sous la forme des blondes et pittoresques falaises de la Roche-Guyon, on peut s'assurer que la craie supporte une couche régulière d'argile, de même âge et de même nature que l'*argile plastique* bien connue des environs de Paris.

Le rapprochement immédiat de ces deux natures de roches a suffi pour déterminer l'établissement en ce point d'une industrie : celle de la fabrication du ciment, facile à obtenir par le mélange, en proportions exactement dosées, du calcaire très pur de la craie avec l'argile plastique qui la couronne. C'est cette industrie qui s'exerce dans l'usine de Guerville, aux portes de Mantes.

La craie extraite des carrières est concassée en morceaux qu'on verse, avec de l'argile délayée, dans une énorme cuve pleine d'eau, à l'intérieur

de laquelle on fait tourner, vingt-neuf heures durant, un arbre vertical. A cet arbre est fixée une véritable herse en fer, qui ne cesse d'agiter le mélange sur toute sa hauteur. Ainsi malaxée, la craie se réduit en une bouillie, à laquelle s'incorpore l'argile, et qui, après décantation et séchage, est pétrie en petits cônes qu'on soumet à la cuisson.

Comme la plupart des craies blanches, celle de Mantes renferme des rognons de silex noir. Les ouvriers s'efforcent de les séparer et les rejettent en tas, destinés à être brisés en vue de la fabrication du béton. Mais, comme il ne serait pas économique de dépasser pour la craie, à la carrière même, une certaine limite de division, il arrive souvent que les morceaux jetés dans la cuve gardent en leur centre un nodule de silex, que les ouvriers n'ont pas pu soupçonner. Promptement débarrassé de sa gangue de craie par le rapide tourbillonnement imprimé au mélange (la vitesse de la herse à sa circonférence, de 4 mètres à la seconde, est celle du Rhône en temps de crue), le nodule s'isole et ainsi, dans l'appareil, au milieu de la boue crayeuse, s'agitent furieusement des rognons de silex qui, à tout moment, s'entrecho-

quent ou vont heurter les dents de fer du malaxeur. Quand la cuve a été vidée, ces silex, tombés sur le fond, sont enlevés pour être joints à ceux que l'exploitation directe avait fournis.

Or, en visitant l'usine de Guerville, où les collectionneurs de fossiles sont facilement attirés par la perspective d'y recueillir les espèces habituelles du terrain de craie, M. Laville, préparateur à l'Ecole des Mines, fut frappé de l'extrême ressemblance des silex extraits de la cuve avec les types éolithiques de M. Rutot (1). Il pouvait d'autant moins s'y méprendre que maintes fois il s'était trouvé pour cet objet en rapport avec le savant de Bruxelles. Depuis plusieurs années, M. Laville se livrait avec une prédilection spéciale à l'étude des graviers quaternaires de la région parisienne, et M. Rutot avait entrepris de lui persuader que, dans la collection réunie par lui, les outils reutéliens ou mesviniens abondaient à côté des silex aux formes classiques.

M. Laville fit part de son observation à M. Boule, qui la vérifia sur place en compagnie de préhistoriens habiles et n'hésita pas à en reconnaître la

(1) Laville. *Feuille des jeunes naturalistes.* 1905, p. 110.

justesse (1). Toutes les formes qualifiées d'éolithiques se retrouvent à Guerville sans la moindre exception, offrant une identité complète avec les spécimens de Reutel que M. Rutot lui-même a donnés aux collections de l'Ecole des Mines. Percuteurs, rabots, racloirs, retouchoirs, pierres à encoches, enclumes, etc., rien n'y manque, pas même, dans bien des cas, le fameux bulbe de percussion. Certains échantillons, déclare M. Boule, d'une perfection vraiment extraordinaire, paraissent avoir été l'objet d'un travail fini, de « retouches méthodiques et plusieurs fois répétées ».

Comment d'ailleurs s'en étonner ? Les chocs continuels que les silex ont subis, durant ces vingt-neuf heures de tourbillonnement, ont eu pour effet d'enlever à chacun d'eux un certain nombre d'éclats et, plus d'une fois, cet éclatement a eu lieu de manière à reproduire les apparences qualifiées de reutéliennes. Pourtant aucune volonté n'y est intervenue ; car si c'est l'intelligence humaine qui a combiné le mécanisme du déblayeur, assurément ce n'était pas pour en faire sortir des silex taillés, la présence de ces nodules

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, CXL, p. 1729. — Voy. aussi l'*Anthropologie*, 1905, p, 257.

étant simplement une gêne pour la fabrication du ciment.

Or ce que l'appareil de Guerville accomplit en vingt-neuf heures, grâce à la rapide rotation de la herse, les rivières quaternaires l'ont fait aussi pour leur compte, plus lentement, sans doute, mais en se reprenant à bien des fois. C'était dans les périodes de crues où les eaux, devenues torrentielles, entraînaient pêle-mêle des graviers et des silex, pour les abandonner au premier remous et les remettre en mouvement à la crue suivante. De là des chocs renouvelés, où les angles s'émoussaient, et qui infligeaient aux cailloux, périodiquement ballottés, des meurtrissures qu'on s'est plu à prendre pour des indices d'avivage ou de retouche. Et dire que, dans une brochure publiée en 1902, sous le titre de *Défense des éolithes*, M. Rutot démontrait savamment et mettait en vedette, sur la couverture de l'ouvrage, cette proposition : *Les actions naturelles possibles sont inaptes à produire des effets semblables à la retouche intentionnelle !*

Quel écroulement pour la légende éolithique ! Pauvre Aurore aux doigts de rose ! comme elle doit en vouloir à ceux qui ont eu la malencon-

treuse idée d'évoquer sa gracieuse image pour en faire la marraine d'une création à laquelle les ombres du crépuscule eussent été beaucoup mieux appropriées !

La démonstration donnée par les anthropologistes parisiens fera-t-elle définitivement l'accord sur la question ? Il serait peu conforme à la nature humaine que ce résultat fût obtenu. On épiloguera sur les plus menus détails. De même qu'il y a fagots et fagots, on dira qu'il y a éolithes et éolithes et qu'il faut, pour diagnostiquer les vrais *avivages,* une finesse d'appréciation dont très peu de gens sont capables. D'ailleurs, comment convaincre d'insignifiance des matériaux dont la définition même, au dire de M. Thieullen, est de pouvoir être exempts de tous les signes auxquels la « routine » reconnaissait jusqu'ici la marque d'un travail intentionnel ? Que répondre à ceux qui nous diraient : Prouvez-moi que ce caillou n'a jamais été utilisé par un homme, ou qu'un singe ne s'en est jamais servi pour casser une noix ?

C'est égal ; si la légende doit garder encore des fidèles, au moins parmi ceux qui l'ont mise en circulation, nous doutons que le nouveau culte

réussisse désormais à faire beaucoup de prosélytes. Vraiment, ses pontifes ont fait trop bon marché de la méthode strictement scientifique, celle qui commande de ne rien avancer sans preuves péremptoires, et de mesurer le plus étroitement possible la part de l'imagination. Et puis l'expérience de Guerville a rendu trop difficile la foi en cet échafaudage de conjectures. Espérons qu'elle sera jugée décisive, et que non seulement Reutel, mais Thenay et les autres gisements du même genre sont enlisés pour toujours, en compagnie de l'homme tertiaire, au sein de la bouillie du malaxeur.

Merci donc aux industriels qui nous ont procuré ce bénéfice ! Il vaut bien l'absolution pour le petit dommage que leurs usines peuvent avoir causé au paysage mantois. Merci surtout aux connaisseurs, comme M. Laville et M. Boule, qui, n'ayant jamais capitulé devant le mirage éolithique, ont su si à propos lui opposer la triomphante réponse des silex façonnés par entrechoquement mutuel ! Encore un triomphe de ce « mutualisme » aujourd'hui si fort à la mode !

Jadis l'habile et spirituel crayon de Granville dotait l'art français d'un livre qui a joui en son

temps d'une vogue légitime et qui s'appelait *Les Animaux peints par eux-mêmes*. Aujourd'hui, par la grâce des cailloux de Mantes, un nouvel ouvrage, celui-là écrit ou tout au moins inspiré par des hommes de science et susceptible d'être enrichi de photographies parlantes, pourrait venir s'ajouter avec avantage au catalogue de la littérature à la fois instructive et joyeuse : c'est le livre qui aurait pour titre : *Les silex taillés par eux-mêmes*.

CHAPITRE DEUXIÈME

L'ancienneté de l'homme et les glaciers.

---

§ 1. *L'authenticité des hommes fossiles.*

Si péremptoire que fût la leçon donnée par l'usine de Mantes, cette démonstration n'a pas convaincu tout le monde, et par application de cette boutade humoristique, en vertu de laquelle il est plus beau de persévérer dans une erreur que de ne l'avoir point commise, le témoignage des silex de Guerville a été reçu avec quelque dédain par les préhistoriens fougueux dont il contrariait les vues. Mais voici qu'à cet épisode comique vient s'ajouter un avertissement de plus haute portée. Celui-là ne s'adresse pas seulement à des fantaisistes aventureux. Il vise des théories jusqu'alors presque unanimement acceptées, et, s'il n'ébranle

nullement les bases mêmes de la préhistoire, il nous apprend du moins qu'il y faut regarder à deux fois avant de se dire convaincu par certaines affirmations.

Il s'agit aujourd'hui, non plus de silex d'apparence douteuse, mais de restes humains appartenant aux plus lointaines époques. Après tout, on comprend que l'appréciation des silex taillés soulève certaines divergences, et que tous les observateurs ne soient pas immédiatement d'accord sur les signes auxquels doit se reconnaître l'intervention de l'homme dans le façonnement de ces outils. En revanche, il n'y a rien à dire quand on rencontre un squelette humain, ou même une simple portion de squelette, au sein d'un dépôt géologique susceptible d'être daté, au moins approximativement. En un mot, le témoignage d'un « homme fossile » est sans réplique, quand on peut prouver que le squelette en question est contemporain du dépôt où on le trouve, et n'y a pas été introduit postérieurement.

En fait les « hommes fossiles » sont très rares, nos ancêtres du début de l'âge de pierre n'ayant pas connu la coutume d'enterrer leurs morts. Il a donc fallu, pour la conservation de leurs osse-

ments, des circonstances très spéciales, ce qui explique la rareté des trouvailles de ce genre. Parmi les cas qu'on en connaît, quelques-uns ont dû être éliminés après minutieuse enquête, parce qu'il s'agissait de supercheries, qu'on était parvenu à démasquer. C'est ainsi qu'après avoir fait grand bruit, la *mâchoire de Moulin-Quignon* a dû disparaître de la science. Le zèle bien connu de Boucher de Perthes pour les découvertes préhistoriques, et la générosité avec laquelle il traitait les ouvriers qui lui apportaient de nouvelles pièces, avaient excité chez quelques-uns la tentation d'abuser de ce bon vouloir. Et il fallut du temps avant qu'on parvînt à mettre en pleine évidence les preuves de l'escroquerie. De même, c'est au milieu d'éclats de rire que s'est terminée l'histoire d'un certain crâne fossile qu'on prétendait avoir découvert en Californie.

Du moins, à côté de ces mécomptes, subsistait-il des faits réputés indiscutables, et partout admis comme classiques ; entre autres, ceux du célèbre crâne de Cannstatt et du squelette du Neanderthal. Il n'est pas d'ouvrage d'anthropologie où l'on n'ait décrit avec complaisance les caractères de cette *race de Cannstatt* ou *du Neanderthal*,

remarquable, affirmait-on, par une série de détails qui devaient la faire placer très bas dans l'échelle des types humains. Comme d'ailleurs, par leur gisement, ces débris paraissaient bien appartenir à l'époque *paléolithique,* celle de la pierre simplement taillée par éclats, beaucoup plus ancienne que l'âge de la pierre polie et du bronze, on avait beau jeu pour soutenir que les types les plus anciens de notre espèce devaient être étroitement alliés aux singes anthropoïdes.

Dans son livre de 1897 sur *la formation de la nation française,* Gabriel de Mortillet a décrit tout au long ce qu'il appelle le *type du Neanderthal,* race si tranchée, selon lui, que les anciens principes des zoologistes permettraient d'en faire une *espèce* distincte (1).

Quant à l'homme, notre premier ancêtre, ajoute-t-il, il n'était pas beau. Oh ! non, pas beau du tout ! Il avait encore passablement de caractères simiens. Il était de taille moyenne, plutôt petite, d'autant qu'il ne se tenait pas très droit : à large corpulence et à formes massives. La tête était longue, assez aplatie au sommet, largement développée en arrière. La figure se distinguait par un front des plus fuyants, sans trace de façade ; des arcades

(1) P. 322 de l'ouvrage.

sourcilières très proéminentes, des yeux arrondis, une forte dépression entre le front et le nez qui était large. Léger prognathisme des mâchoires, qu'accentuait l'absence de menton et le rejet en arrière de la courbe mentonnière. Avant-bras relativement aplatis. Jambes plutôt courtes, épaisses, mais peu modelées ; mains et pieds grands ; corps recouvert de poils à en juger par les représentations humaines magdaléniennes. Ces hommes, remarquablement musclés, étaient très forts, très vigoureux, conditions indispensables pour lutter contre les grands animaux au milieu desquels ils vivaient. Tel est le portrait des premiers habitants de la France constituant la race de Neanderthal.

A voir une telle précision de détails, on a le droit et même le devoir de supposer que les caractères si minutieusement énumérés résultent de la comparaison de très nombreux spécimens. On pourrait peut-être chicaner l'auteur sur ce qu'il nous présente, comme les plus anciens d'entre les Français, des êtres connus seulement par des débris trouvés en Wurtemberg ou en Westphalie. Plus légitime encore serait le grief de le voir chercher, dans les figures de l'époque magdalénienne, la représentation de types qui n'existaient plus alors. Mais faisons le sacrifice de ces reproches, et résignons-nous même, en raison

de la nature du sujet, à nous contenter d'un petit nombre de preuves. Du moins l'assurance avec laquelle le portrait de nos ancêtres est ici tracé ne peut-elle se justifier qu'à une condition : c'est qu'il ne soit pas possible d'élever le moindre doute relativement à l'authenticité des hommes fossiles en question, ces *néanderthaloïdes,* comme les appelle ailleurs G. de Mortillet, en prenant sur lui d'affirmer qu'ils « grimpaient volontiers sur les arbres, comme le prouve leur constitution osseuse ».

Pourtant cette authenticité n'est rien moins que démontrée, si l'on s'en rapporte aux études que vient de publier tout récemment un des hommes qui, de nos jours, ont le plus approfondi les mystères de l'archéologie préhistorique, M. le docteur Hugo Obermaier.

Ce savant, répondant à une préoccupation qui avait été exprimée devant lui, dans son pays d'origine, par feu Zittel, le grand paléontologiste de Munich, s'est imposé la tâche de soumettre à une rigoureuse enquête la liste de toutes les découvertes anthropologiques enregistrées par les auteurs ; et il a fait bénéficier des résultats de cette enquête le recueil français l'*Anthropolo-*

gie (1), que dirige avec tant de compétence et d'impartialité M. Marcellin Boule, professeur au Muséum d'histoire naturelle.

Seule, dit excellemment M. Obermaier, une critique patiente et méthodique basée sur une étude minutieuse des localités, des publications et des objets découverts, peut nous fournir ce puissant élément de certitude, digne de la science. Dans ce but, je me suis appliqué depuis plusieurs années à étudier tout ce qui a paru sur le sujet et à former une opinion solide en visitant, autant qu'il m'était possible, les collections, les lieux des découvertes et les savants qui les avaient faites. Je publie aujourd'hui les résultats de ces recherches, dont le caractère est purement géologique ou archéologique. L'anthropologie et l'anatomie comparée pourront partir de ces données chronologiques pour aborder les côtés du problème qui les intéressent spécialement.

L'enquête de M. Obermaier a eu pour principal effet de montrer avec quelle rare complaisance la science enregistre parfois certaines affirmations, dont le crédit se consolide avec le temps, alors qu'en réalité les faits sur lesquels elles reposent peuvent être dépourvus des garanties désirables.

Tel est précisément le cas des « hommes fossiles » de Cannstatt et du Neanderthal.

(1) *Les restes humains quaternaires dans l'Europe centrale*, dans *l'Anthropologie*, t. XVI (1905) et t. XVII (1906).

Cannstatt est une petite localité voisine de Stuttgart. En 1700, le duc Eberhard-Louis de Wurtemberg y faisait pratiquer des fouilles, motivées par la découverte d'un oppidum romain. A la base du gisement, on recueillit un certain nombre d'ossements fossiles, qui furent transportés au cabinet d'histoire naturelle de la capitale, où ils excitèrent le plus grand intérêt. Il y avait là des débris d'ours, d'éléphants et d'hyènes, appartenant à des types très différents des espèces actuelles. On y reconnut l'ours des cavernes, le mammouth et l'hyène des cavernes, animaux franchement *quaternaires,* et dont l'espèce est aujourd'hui éteinte.

Le premier rapport sur les fouilles a été rédigé, dans l'année 1700 même, par le médecin aulique Salomon Reissel. Cet auteur, qui était un excellent ostéologiste, insiste sur *l'absence complète de restes humains,* bien qu'il les eût recherchés avec grand soin.

Un an plus tard, un autre savant allemand, le docteur Spleissius, publiait, à Schaffhouse, un mémoire intitulé *Œdipus osteolithologicus seu dissertatio historico-physica de cornibus et ossibus fossilibus Canstadiensibus*. Lui aussi affirme

qu'on n'a rien trouvé qui pût être comparé à des os humains. Les découvertes de 1700 ont encore été décrites dans un catalogue dressé entre 1723 et 1735; aucune mention de crâne humain n'y figure. Enfin l'affirmation de Reissel et de Spleissius a été répétée explicitement par un autre médecin aulique, le docteur Albert Gessner, une première fois en 1749, dans un travail relatif aux eaux salées de la localité, une seconde fois en 1753, dans une publication intitulée *Selecta physico-œconomica*.

Arrivons au dix-neuvième siècle. En 1812, Cuvier connaissait de Cannstatt une mâchoire humaine, mais pas de crâne ; d'ailleurs, en la mentionnant, il avait soin d'ajouter (1) : « On sait que le terrain fut remanié sans précaution et que l'on ne tint point note des diverses hauteurs où chaque chose fut découverte. »

D'où vient donc l'histoire ou plutôt la légende du célèbre crâne de Cannstatt? C'est en 1835, c'est-à-dire *cent trente-cinq ans* après les fouilles, qu'il en est pour la première fois fait mention. Le paléontologiste Jæger, au cours d'un travail sur

(1) *Recherches sur les ossements fossiles*, t. Ier, p. 83.

les mammifères fossiles du Wurtemberg, déclare avoir rencontré, *dans une vitrine du musée de Stuttgart,* une portion de crâne à côté de quelques vases recueillis en 1700. Sur la seule foi de ce voisinage, et sans donner de description du crâne, il admet qu'il provienne des fouilles du duc Eberhard-Louis.

Après un tel exposé, on comprend qu'un savant de nos jours, le docteur de Hoelder, ait formulé cette conclusion, pleinement admise par M. Obermaier : *Il est absolument certain que le crâne de Cannstatt n'a pas été trouvé lors des fouilles de 1700.* Donc, quelque intérêt que ce spécimen présente par lui-même, on n'a, au regard de la science, aucun droit de le décrire comme quaternaire. On en a d'autant moins le droit qu'à Cannstatt même, dans le voisinage de l'Uffkirche, où furent exécutées les fouilles de 1700, on a plus tard mis à découvert un cimetière romain et un autre datant du moyen âge. Même, en 1816, on a exhumé, du tuf de la localité, une sépulture collective de l'âge de la pierre polie ou néolithique, et il paraît que ce tombeau était décoré avec des défenses de mammouth. Aussi répéterons-nous, avec M. Obermaier : « On voit avec quelle facilité

on peut attribuer à ce crâne l'origine que l'on désire. » En tout cas, fonder une race sur un spécimen pareil, introduit on ne sait quand et on ne sait par qui, dans une vitrine de musée, et prétendre dater du même coup l'apparition sur le globe de cette race, est chose tout à fait abusive.

Mais, diront peut-être les anthropologistes de l'école de Mortillet, nous tenons peu à ce fragment de crâne, et nous le sacrifierons s'il le faut ; car le véritable type de notre homme primitif, c'est celui du *Neanderthal,* représenté par un squelette entier. Voyons donc ce qu'on sait sur ce dernier.

Ici la littérature est d'une extraordinaire richesse, et peu de sujets auront autant fait couler d'encre. Depuis 1856, époque de la découverte, jusqu'à la fin de 1903, on ne compte pas moins de *trente mémoires* dont les derniers, ceux de M. H Rauff, paraissent bien avoir épuisé la discussion. Voici comment les conclusions de ce savant sont résumées par M. Obermaier :

La vallée de Neander, qui doit son nom à un théologien du moyen âge, renferme une partie du cours de la Duessel qui, à cet endroit, se fraye, près d'Erkrath et Hochdal, à l'est de Düsseldorf, un passage à travers le calcaire

dévonien. Creusée à 60 mètres environ de profondeur, cette vallée recélait de nombreuses cavernes. C'est dans l'une d'elles, nommée la « Feldhofer-Grotte », qu'on a découvert, en 1856, les restes de l' « homme de Neanderthal ». La caverne était située sur le versant de gauche, environ à 25 mètres au-dessus de la rivière actuelle. Elle formait une cavité de voûte assez régulière, qui se terminait en forme de coin. Près de l'ouverture sur la vallée, elle avait 3 mètres de large et 2 m. 50 de hauteur ; l'ouverture elle-même était en forme de ceinture, *peut-être* trop petite pour laisser passer un corps humain. Elle était élevée un peu au-dessus du sol de la grotte et conduisait sur un plateau extérieur proéminent de surface inégale, qui était au même niveau que le bord inférieur de l'ouverture. Jusqu'à ce point (c'est-à-dire jusqu'à une hauteur de 2 mètres), la caverne était remplie de *lehm* (limon) dans lequel gisaient à 0 m. 60 de profondeur les ossements de l'homme du Neanderthal.

Le docteur C. Fuhlrott en a sauvé la calotte crânienne, les deux fémurs, les deux humérus, les deux cubitus (à peu près entiers), le radius droit, la moitié gauche du bassin (os iliaque), un fragment de l'omoplate droite. cinq fragments de côtes et la clavicule droite presque entière. Ce même lehm contenait en outre des rognons épars de silex de la grosseur d'une noix.

Voilà tout ce que nous savons sur le lieu et le contenu de la Feldhofer-Grotte. Aucun homme compétent n'a jamais vu le squelette humain *in situ*. Lorsque Fuhlrott, qui en a fait la découverte, arriva, les ouvriers, qui démolissaient la caverne, avaient déjà jeté au dehors le lehm et les os et les avaient précipités du parvis dans le ravin. On se trouvait ainsi réduit à leurs indications. On ne sait

pas et on n'a jamais su si l'on avait affaire à un squelette complet ou non, combien d'os et lesquels s'y trouvaient primitivement, et comment ils étaient assemblés, soit dans un ordre anatomique, soit au hasard. On n'a jamais examiné sérieusement le lehm de la grotte au point de vue pétrographique ; on n'a jamais étudié exactement l'intérieur de la caverne même, les fentes qui faisaient communiquer la grotte avec la surface du plateau supérieur et les matériaux qui remplissaient vraisemblablement ces fentes.

Ajoutons que le lehm ne renfermait, en dehors des ossements humains, *aucun débris paléontologique* qui eût permis de le dater. Ce lehm lui-même avait-il été amené dans la caverne par l'ouverture principale, ou s'y était-il introduit par les fentes du plafond? Les ossements humains trahissaient-ils une sépulture, ce que rend douteux l'étroitesse de l'entrée, ou bien s'agissait-il d'un cadavre flotté, qui était venu échouer là ? Autant de questions auxquelles il est et sera toujours impossible de donner une réponse. En résumé, l'âge du squelette du Neanderthal n'est en rien défini, et c'est chose tout à fait arbitraire de vouloir l'attribuer au quaternaire ancien.

Tout aussi problématique serait le cas du crâne d'Eguisheim, près de Colmar. M. de Mortillet lui

a donné une place d'honneur parmi les types de la « race du Neanderthal », en insistant sur le grand développement des arcades sourcilières, la forme très fuyante du front, l'allongement de l'écaille frontale, etc.

Or ce crâne a été trouvé, en 1865, à 2^{m},50 de profondeur, dans le *loess* ou limon rhénan, associé à des ossements d'animaux qui paraissaient offrir le même degré de conservation, et où l'on a reconnu le cheval, le bœuf, le cerf, le mammouth. M. Schumacher, qui a repris l'étude du gisement, ne croit pas que le crâne soit quaternaire. D'autre part, en 1893, dans un champ voisin de la colline d'Eguisheim, M. Gutmann a trouvé un crâne qui offre avec celui de 1865 une grande similitude, et que M. Schwalbe attribue à une petite race, dont la taille n'aurait pas eu sensiblement plus de 1^{m},50. Or, au même endroit, il a été découvert quatre tombeaux, ceux-là franchement *néolithiques,* c'est-à-dire de la pierre polie, et les squelettes qu'on en a exhumés accusent aussi une petite race, deux d'entre eux ayant 1^{m},50 et 1^{m},52 de taille, tandis que le troisième n'atteint pas 1^{m}25. Voilà donc, sur un des prétendus berceaux de la race néanderthaloïde, une série de types, ceux-là

datant presque de la période historique, qui reproduisent les caractères, réputés éminemment archaïques, de la race en question ! Enfin, le problème se complique encore du fait que, sur la colline d'Eguisheim, il y a des sépultures qui s'échelonnent depuis le néolithique jusqu'à l'époque des Francs.

En résumé, sur quoi repose en fait la « race du Neanderthal » ? Sur une portion de crâne, aperçue dans une vitrine de Stuttgart *cent trente-cinq ans* après l'époque de sa découverte présumée ; ensuite sur un squelette incomplet, dont aucun homme compétent n'a pu décrire le gisement ; enfin sur un crâne recueilli en Alsace dans les conditions les plus mal définies et les plus douteuses.

Pour quiconque serait résolu à appliquer strictement la méthode scientifique, les trouvailles de Cannstatt, de Neanderthal et d'Eguisheim auraient dû être de prime abord écartées. L'objet que l'on choisit pour *type* en histoire naturelle ne doit jamais rien présenter de suspect, et l'exacte *définition du gisement* qui le renferme est bien la moindre chose qu'on ait le droit d'exiger. Quelle valeur peut-on donc accorder à la distinction de

ces races, prétendues primitives, alors qu'elles sont fondées sur un tout petit nombre de spécimens qui, les uns après les autres, se voient dépouillés par une saine critique du privilège d'authenticité dont on s'était trop pressé de les gratifier ?

D'ailleurs l'enquête de M. Obermaier ne s'est pas bornée aux trois localités classiques dont il vient d'être question. Le savant anthropologiste a soumis au même contrôle toutes les découvertes du même genre, faites en Autriche-Hongrie et en Allemagne. Sa conclusion est qu'à côté d'un certain nombre de cas, où l'âge quaternaire des restes humains est clairement établi, la *majeure partie* des trouvailles enregistrées appartient à la catégorie des choses « erronées, douteuses ou insuffisamment prouvées ».

Il n'en faudrait pas conclure que les constatations de M. Obermaier doivent jeter un absolu discrédit sur toutes les découvertes de débris humains fossiles. De ce que quelques-unes sont controuvées, ou au moins n'ont pas la signification qu'on s'était plu à leur attribuer, cela ne veut nullement dire que la thèse même de l'homme quaternaire doive être tenue en suspicion, et

nous protestons d'avance contre ceux qui nous prêteraient cette pensée. Personne aujourd'hui, parmi les spécialistes compétents et exempts de tout parti pris, ne saurait nier que l'homme n'ait été, en Europe, le contemporain d'animaux disparus, dont les restes ne se trouvent qu'à l'état fossile. L'enquête que nous venons d'analyser n'avait qu'un objet : dénoncer la complaisance, pour ne pas dire la légèreté, avec laquelle on a pris plaisir à introduire, dans certain enseignement scientifique, des données plus que contestables, dans le dessein d'en tirer, relativement à nos premières origines, des conclusions passablement humiliantes. Mais, encore une fois, l'existence de l'homme quaternaire, représenté par ses ossements ou par les produits de son industrie, ne saurait aujourd'hui faire de doute.

Seulement quelle ancienneté convient-il d'attribuer aux premiers ustensiles qui révèlent la présence, sur le globe, d'un être intelligent ? Telle est la question que nous voudrions maintenant examiner.

---

§ 2. *Les rapports de l'époque paléolithique avec le développement des anciens glaciers.*

Les phases de l'époque paléolithique, telles que nous les avons précédemment énumérées, représentent à coup sûr une succession variée d'événements, qui a dû exiger une suite d'années assez respectable. Mais comment en évaluer la durée ? Pour cela, il faudrait posséder un *chronomètre* géologique applicable aux conditions des temps quaternaires.

Ce chronomètre, on a pu se figurer un moment qu'on en trouverait les éléments dans l'étude des anciennes alluvions de nos rivières. En effet, c'est dans ces alluvions, aujourd'hui étagées à diverses hauteurs aux flancs des vallées actuelles, qu'on trouve, à l'état plus ou moins roulé, soit les silex taillés de l'époque paléolithique, soit les ossements des animaux quaternaires, tels que les molaires et les défenses du mammouth ou les dents de rhinocéros. Ce sont des lits de cailloux, des graviers, des sables et des limons. S'il était

possible d'évaluer le temps qu'a exigé le dépôt de ces lits successifs, en additionnant leurs épaisseurs, dans les gisements où la série paraît le plus complète, on pourrait assigner à chacun d'eux, et par suite aux restes qu'ils renferment, une date à peu près exacte.

Malheureusement le dépôt des alluvions n'obéit à aucune loi de périodicité. Une rivière ne remanie ses graviers que lors des crues. A ce moment d'ailleurs elle peut détruire des dépôts antérieurement formés, et toute la partie supérieure d'une ancienne alluvion risque d'être totalement ou partiellement démantelée, avant que de nouveaux dépôts soient venus la recouvrir. Lors donc qu'il s'agit de gros graviers, même de sables, il paraît impossible de baser sur leur épaisseur une évaluation même approximative.

En est-il de même quand on a affaire à ces limons fins, où se rencontrent d'habitude les instruments de l'époque moustérienne ? Pour ceux-là du moins ne pourrait-on pas se faire une idée du temps employé pour leur formation ?

C'est ce qu'on a cru un instant, à la suite des grands travaux exécutés, à l'embouchure de la Loire, pour la création du port de Saint-Nazaire.

Il avait fallu creuser, en vue des bassins projetés, de grandes tranchées à travers les anciens dépôts du fleuve. Au début, les parois des excavations avaient paru constituées par une vase très homogène. Mais, au bout de quelque temps d'exposition à l'air, l'ingénieur qui dirigeait les travaux remarqua qu'il se dessinait, dans cette boue devenue sèche, une véritable stratification, en lits minces superposés. D'autre part ces lits n'étaient pas identiques, mais offraient la fréquente répétition d'une série de trois termes : à la base, une couche où le grain était moins fin, laissant apparaître de menus graviers ; au milieu, une vase à peu près impalpable ; au sommet un lit charbonneux, évidemment formé par des végétaux en partie décomposés.

Celui qui avait fait cette observation crut pouvoir en conclure que chaque série de trois termes représentait le travail d'alluvionnement d'une année ; la couche inférieure correspondait à la saison froide, caractérisée par une plus grande puissance du courant ; dans la vase limoneuse, il fallait voir le produit du printemps ; enfin la couche végétale marquait la saison chaude, pendant laquelle la rivière ne transportait plus que

des herbes et des roseaux. De la sorte, on pouvait compter le nombre des années par celui des séries identiques de trois termes.

Mais il fut facile de répondre qu'au lieu d'une alluvion annuelle, on n'avait affaire, dans chacune des séries observées, qu'au produit d'une seule crue. Au début, la violence du courant lui permet de charrier des graviers; quand la vitesse diminue, la rivière ne peut plus transporter que de la boue, c'est-à-dire de la vase ou du limon. Enfin, au moment où les eaux, devenues stagnantes, sont sur le point de rentrer dans leur lit, on voit flotter à la surface et se déposer sur le terrain inondé des herbes et des roseaux ; et s'il arrive qu'avant d'avoir subi une pourriture complète à l'air libre, ces restes végétaux soient recouverts par le produit d'une nouvelle crue violente, ils formeront, à la base des graviers de fond, une couche charbonneuse. En résumé, les séries triples représentent chacune l'œuvre d'une crue. Or les inondations sont très capricieuses. Il en peut survenir plusieurs dans une même année ; comme aussi de longs intervalles peuvent séparer deux crues successives. Il n'y a donc aucun fond à faire sur ce prétendu chronomètre.

En réalité, les seules évaluations de la durée qui puissent avoir quelque précision sont celles où l'on peut faire intervenir des considérations astronomiques. Cette science, qui prédit, à quelques secondes près, les éclipses destinées à se produire dans dix, vingt et même cent mille ans, est également en mesure de nous dire dans quelle position relative se trouvaient la terre, le soleil, la lune et les autres planètes il y a trente ou quarante dizaines de siècles. Si donc il était possible de mettre la succession des phases de l'âge de pierre en rapport avec quelque phénomène astronomique, le chronomètre souhaité serait trouvé.

C'est ce rêve que quelques hommes de science ont cru réaliser, dès le jour où il a été reconnu que la véritable caractéristique des temps quaternaires consistait surtout dans l'extraordinaire développement qu'ont pris à un certain moment les glaciers, soit dans les hautes latitudes, soit dans les massifs montagneux, notamment celui des Alpes.

Il n'y a pas encore un siècle que cette notion s'est introduite dans la science. Entrevue pour la première fois, dans une intuition qu'on peut appe-

ler géniale, par un simple guide alpin, elle a mis du temps à s'imposer, tant elle dérangeait les conceptions admises. Ce n'est pas que les géologues eussent failli à reconnaître l'importance du rôle joué, à la surface du sol, notamment sur toute l'étendue des plaines de l'Allemagne du Nord, par des dépôts de terre, de sable et de blocs, dont l'origine ne pouvait être attribuée qu'à un transport lointain. En effet, aucun des blocs ainsi disséminés n'appartenait aux terrains qu'on pouvait voir en place dans le voisinage. Au contraire, ils se montraient identiques avec des roches bien connues en Norvège, en Suède ou en Finlande. En particulier, on connaît dans cette dernière contrée une variété spéciale de granit qui n'existe nulle part ailleurs. Or, dans les plaines de la Poméranie et du Brandebourg, on ramasse fréquemment des blocs qui sont constitués par la roche en question.

Aussi n'avait-on pas hésité à reconnaître l'origine étrangère de ces dépôts, et le nom d'*erratiques*, par lequel on les désignait déjà, prouve que l'idée d'un lointain transport était déjà pleinement acceptée. Seulement, l'hypothèse de grands *courants diluviens* semblait en fournir une expli-

cation suffisante ; et on s'y tenait d'autant plus volontiers que cette conception flattait la tendance de l'époque, à faire intervenir périodiquement, dans l'histoire de l'écorce terrestre, des catastrophes violentes ou « cataclysmes ». Seulement, remarquant que les plaines du nord ne laissaient voir que des éléments d'origine septentrionale, tandis que, sur tout le pourtour des Alpes, les matériaux du dépôt erratique étaient exclusivement empruntés au massif alpin, on admit l'existence distincte d'un *diluvium scandinave* et d'un *diluvium alpin*.

Mais on fut bientôt forcé de reconnaître que l'arrangement des dépôts erratiques n'offrait aucun des caractères par lesquels se trahit l'action des eaux courantes. Alors on fit intervenir les glaces flottantes, jusqu'au jour où la mise à découvert des terrains recouverts par le « diluvium » montra jusqu'à l'évidence (comme c'est le cas à Rüdersdorf, près de Berlin) que les roches en place avaient leur surface polie comme un miroir, et accidentée de stries parallèles, telles que la pression d'un glacier en marche peut seule en produire.

En définitive, après des controverses mémo-

rables, les glaciers eurent gain de cause. Il y a quarante ou cinquante ans, leur procès était déjà gagné, et il ne restait plus que quelques attardés pour refuser leur adhésion à la nouvelle manière de voir. Dès lors, il était établi qu'à un certain moment de l'époque *quaternaire,* les glaces scandinaves avaient couvert en Europe quatre millions de kilomètres carrés, pendant que celles du nord de l'Amérique en embrassaient quatre ou cinq fois autant. Du même coup, dans le massif alpin, le domaine des neiges éternelles, aujourd'hui réduit à 4.000 kilomètres carrés, s'étendait sur 150.000, et cette puissante accumulation réussissait à lancer ses émissaires de glace, d'un côté jusqu'aux portes de Lyon, de l'autre jusque vers Munich.

Encore n'était-ce là qu'un premier aperçu d'un phénomène en réalité beaucoup plus complexe. Le jour où l'on entreprit de définir avec précision les limites que les anciens glaciers avaient dû atteindre, en recherchant partout ce qu'on peut appeler leurs cartes de visite, c'est-à-dire les traces des moraines et des blocs erratiques, témoins de leur passage, on s'aperçut qu'il y avait moraines et moraines. Certains dépôts de ce genre, remarquables par la fraîcheur de leurs

caractères, si bien qu'on les eût dits formés d'hier, se montraient superposés à des dépôts analogues, qu'ils ravinaient manifestement. Et bien que l'origine glaciaire de ces derniers fût encore reconnaissable, leurs traits fondamentaux, plus ou moins oblitérés, trahissaient une longue exposition à l'air et à l'action des eaux courantes. Parfois, entre ces deux catégories de formations, venaient s'intercaler de vraies alluvions fluviales ou lacustres, avec débris de grands pachydermes et même d'hippopotames. Donc le phénomène glaciaire s'était produit à deux reprises, et, dans l'intervalle, les vallées, complètement dégagées de glaces, avaient dû traverser un régime climatérique essentiellement tempéré.

Même ce régime intermédiaire avait dû être plus doux que celui du temps présent ; car les végétaux recueillis au Tyrol, dans la brèche interglaciaire d'Hötting, accusent une température moyenne supérieure de deux degrés centigrades à celle qui prévaut aujourd'hui dans les mêmes parages.

Bientôt la notion de deux périodes glaciaires s'est trouvée insuffisante. En même temps se révélait dans les détails une complication qui eût

découragé les observateurs, si quelques-uns d'entre eux, notamment MM. les professeurs Penck et Brückner, n'avaient su trouver, au milieu de ce désordre, un précieux criterium pour la distinction des dépôts successifs.

Une moraine est, par sa nature, destinée à s'oblitérer avec le temps. Sa topographie, très confuse au début, s'adoucit et se régularise peu à peu par l'action des pluies. La boue grise qu'elle renferme s'oxyde ; ses pierres perdent au contact de l'air les rayures que le frottement des roches dures leur avait infligées quand la pression du glacier les appuyait contre ses parois. Le ruissellement pluvial, en remaniant les éléments du dépôt, atténue progressivement leur désordre primitif. Si donc le passage d'un ancien glacier ne pouvait être diagnostiqué qu'à l'aide de moraines franches, le problème demeurerait la plupart du temps insoluble, faute de témoins irrécusables.

Mais, à côté des moraines proprement dites, et en partie à leurs dépens, un grand glacier, quand son extrémité stationne longtemps au même point, édifie, par l'action des eaux torrentielles qui s'en échappent, des *cailloutis fluvio-glaciaires.*

Ceux-ci s'étalent en éventail autour du front, envahissant la vallée de l'émissaire : et leur structure passe par degrés du désordre qui caractérise les moraines franches à l'ordonnance réalisée dans les alluvions des torrents.

Ce sont ces cailloutis fluvio-glaciaires que MM. Penck et Brückner se sont assujettis à retrouver et à suivre sur tout le pourtour du massif alpin, en recherchant, pour chacun d'eux, leurs attaches avec quelque moraine incontestable d'où l'on doive les faire dériver. Cette étude, à peine terminée aujourd'hui (1), les a conduits à reconnaître, d'abord *trois,* puis *quatre* périodes d'extension des glaces, au lieu des deux jusqu'alors admises. Encore chacune d'elles a-t-elle certainement comporté des oscillations de moindre amplitude, qu'il leur a paru possible de reconstituer, au moins pour la plus récente des quatre.

Les deux premières invasions glaciaires se sont produites à une époque où la topographie du massif des Alpes différait beaucoup de ce qu'elle est aujourd'hui. Les cailloutis qui leur correspondent, aujourd'hui altérés au point d'être parfois

(1) Voy. le récent ouvrage de MM. Penck et Brückner, *Die Alpen im Eiszeitalter,* Leipzig, Tauchnitz.

méconnaissables, ont dû former, dans l'origine, des nappes assez largement étalées. On n'en observe plus que des lambeaux, qui couronnent deux séries de plateaux. La nappe des *hauts plateaux* est la plus ancienne. Ensuite vient la nappe des *bas plateaux*.

Lorsque les deux dernières invasions se sont produites, elles ont trouvé les vallées principales déjà découpées à travers les plateaux en question. Elles se sont donc contentées de garnir ces dépressions de cailloutis, qu'on retrouve, appliqués contre les flancs des vallées, sous la forme de *terrasses,* bien marquées dans la topographie, chaque série de terrasses se reliant, vers l'amont, à des moraines encore assez bien conservées. On distingue aisément les *hautes terrasses,* dont la plate-forme domine généralement d'une centaine de mètres le niveau des rivières actuelles, et les *basses terrasses,* à 30 ou 35 mètres seulement au-dessus de ce même niveau. Deux phases consécutives de progression ont toujours été séparées par une phase *interglaciaire*, pendant laquelle les rivières se remettaient à rouler des alluvions, dans leurs lits entièrement débarrassés de glace.

Cette suite d'événements ne peut manquer

d'avoir embrassé une assez longue durée. Peut-on essayer de s'en faire une idée? On l'a pensé au début, alors que, ne connaissant encore qu'une seule grande extension glaciaire, on croyait légitime d'en chercher la cause dans quelque phénomène astronomique, capable d'entraîner un refroidissement momentané de notre hémisphère. Les variations de l'excentricité terrestre, combinées avec la précession des équinoxes, ont paru aptes à produire cet effet, parce qu'elles peuvent avoir pour résultat de changer beaucoup, en hiver, la distance de la terre au soleil.

Actuellement la terre décrit autour du soleil une courbe qui diffère sensiblement d'un cercle parfait. Il en résulte qu'à tout moment la distance de notre globe à l'astre central est variable. Elle oscille régulièrement entre un minimum, correspondant à ce qu'on appelle le *périhélie,* et un maximum, correspondant à l'*aphélie.* De nos jours, la distance du soleil à la terre, au moment du périhélie, est de cinq millions de kilomètres plus courte que celle de l'aphélie. Comme, d'autre part, en vertu des lois de Képler, le mouvement de la terre est d'autant plus rapide que sa distance au soleil est plus faible, il se trouve que mainte-

nant le groupe de l'automne et de l'hiver, c'est-à-dire la saison froide, est, pour l'hémisphère boréal, plus court de huit jours que la saison chaude, ou ensemble du printemps et de l'été.

Il en résulte qu'*en vertu des circonstances astronomiques actuelles,* d'une part la saison chaude procure à notre hémisphère un excédent de chaleur ; d'autre part, c'est au moment où les rayons du soleil sont le plus obliques et par conséquent le moins efficaces, que la source de chaleur est le plus près de nous. Ainsi notre hémisphère bénéficie en hiver d'une heureuse, quoique insuffisante compensation.

Mais il n'en a pas toujours été et il n'en sera pas toujours ainsi. D'abord la forme de l'orbite terrestre est sujette à une variation séculaire, dont la loi est connue. Ce qu'on appelle son *excentricité*, c'est-à-dire la mesure dans laquelle cette orbite diffère d'un cercle, croît et décroît tour à tour. Il y a des moments où l'orbite est presque un cercle parfait, d'autres où la différence entre la distance du soleil au périhélie et celle qui correspond à l'aphélie monte à *vingt millions* de kilomètres, au lieu de *cinq* qu'elle est aujourd'hui.

Ce n'est pas tout. Le phénomène appelé *pré-*

cession des équinoxes, provoqué par un lent mais continuel changement dans la direction de l'axe terrestre, a pour effet de modifier périodiquement la situation réciproque des deux hémisphères. De la sorte, tandis qu'aujourd'hui, pour nos contrées boréales, le périhélie se produit en hiver, un temps arrivera où c'est en été que le soleil se trouvera le plus voisin de la terre ; et, à ce moment, c'est l'hémisphère austral qui aura l'aphélie coïncidant avec son été.

D'après cela, imaginons que, pour notre hémisphère, la coïncidence de l'aphélie avec l'hiver vienne à se produire dans une période de grande excentricité, où il y aurait, à ce moment, entre la terre et le soleil, vingt millions de kilomètres de plus qu'en été. Les rayons de l'astre central seront moins échauffants, puisqu'ils viennent de beaucoup plus loin. D'autre part la saison froide sera devenue la plus longue, et cela dans une forte proportion. On peut donc croire que la quantité de neige, accumulée en hiver sur les terres boréales, sera trop forte pour qu'un été raccourci parvienne à la fondre en entier ; auquel cas l'hémisphère nord traverserait une période de froid qui pourrait engendrer des conditions glaciaires.

Or les formules de l'astronomie, infaillibles comme tout ce qui a pour base la loi de la gravitation universelle, nous enseignent que la combinaison défavorable dont nous venons d'indiquer les caractères se trouvait réalisée environ *deux cent mille ans* avant l'époque actuelle. Ce serait donc à cette date, a-t-on pensé en divers lieux, que devrait être rapporté le grand développement des glaces canadiennes, scandinaves et alpines.

Encore, à l'époque où l'on raisonnait ainsi, ne connaissait-on qu'une seule grande extension des glaces. Mais comment faire, aujourd'hui qu'il en faut distinguer quatre, avec la certitude que, dans les intervalles, la température, au moins aussi clémente que de nos jours, attestait le retour de conditions cosmiques semblables à celles du temps présent ? Si l'on veut rester fidèle à l'hypothèse astronomique, c'est dans un passé fabuleusement lointain qu'il faudrait reléguer les premières extensions, de même qu'il y aurait lieu d'assigner, à chacune des phases interglaciaires, une durée égale aux deux cent mille ans qui nous sépareraient de la dernière invasion des glaces.

Heureusement il se trouve que le point de départ de l'hypothèse, c'est-à-dire le rapport

admis entre le phénomène glaciaire et le refroidissement général d'un hémisphère, doit être regardé comme très contestable, et cela, à la fois, en raison de faits d'observation topiques et de considérations physiques d'un très grand poids. Commençons par les premiers, parce que ceux-là sont sans réplique.

L'invasion des glaces, dans les contrées septentrionales, et notamment dans la région des lacs laurentiens du Canada, a eu des conséquences géographiques de grande portée. Ce n'est pas impunément que les vallées se sont laissé envahir par des masses de terrain glaciaire, épaisses en certains points de quelques centaines de mètres. Une fois la glace disparue, l'ancienne topographie s'est trouvée profondément modifiée, et de nouveaux accidents se sont produits, qui sont exclusivement l'œuvre du temps écoulé depuis le départ des glaces. Tel est le cas de la célèbre gorge du Niagara.

Lors de la dernière extension des glaces canadiennes, qui avait presque atteint, vers le sud, le cours actuel du Missouri et celui de l'Ohio, la région des Grands Lacs et la vallée du Saint-Laurent étaient complètement ensevelies sous une

calotte glaciaire. Cette calotte, venant du nord, avait, dans sa marche en avant, labouré toute la contrée, semant partout d'épaisses moraines. L'une de celles-ci ayant complètement barré le chenal par lequel s'accomplissait auparavant la communication du lac Erié avec le lac Ontario, il fallut, après la disparition de la calotte glaciaire, que le trop-plein des lacs Supérieur, Michigan, Huron et Erié trouvât un autre écoulement.

En raison de la nouvelle topographie, résultant de l'accumulation inégale des moraines, le déversement du lac Erié fut amené à se faire là où se trouve aujourd'hui la rivière du Niagara. Mais, au bout de ce nouveau chenal, le plateau qui lui servait de support cessait brusquement à la tête du lac Ontario. La rivière dut alors se précipiter en cascade pour rejoindre le lac. Le seuil résistant de cette cascade consistait en une assise de calcaire compact, sensiblement horizontale, et reposant sur des schistes plus tendres. L'énorme masse d'eau du Niagara, évaluée à dix mille mètres cubes par seconde, et tombant d'un seul jet d'une soixantaine de mètres, ne pouvait manquer d'affouiller le support de la nappe calcaire, et de déterminer peu à peu l'éboulement de celle-ci.

De cette façon s'est creusée, depuis le départ des glaces, une gorge aux parois verticales, qui mesure aujourd'hui près de onze kilomètres, et où chaque jour détermine un nouveau progrès, au point que quinze années suffisent pour changer sensiblement la physionomie de ces célèbres chutes. De 1842 à 1887, la partie centrale, dite Fer à Cheval, a reculé, suivant les points, de 54 à 80 mètres. A ce taux, 6.000 ans auraient dû suffire pour le creusement de toute la gorge : d'autant plus que le travail devait être plus actif au début, la nappe calcaire, qui plonge vers l'amont, étant plus mince et partant plus facile à détruire qu'aujourd'hui.

Des chiffres tout à fait semblables à celui que nous venons d'indiquer ont été fournis tant par l'étude des chutes du Mississipi que par celles de diverses cascades de la Scandinavie. Nous voilà donc bien loin des deux cent mille ans que réclamerait la théorie astronomique !

D'autre part, si naturel que cela paraisse au premier abord, ce serait une grande erreur d'attribuer le développement extraordinaire des glaces à un simple phénomène de refroidissement. La première et indispensable condition de la for-

mation des glaciers est l'existence d'une forte provision de neige. Cela est si vrai que la Sibérie, le pays le plus froid du monde, est complètement dépourvue de glaciers, parce que l'air y est trop sec pour permettre d'abondantes chutes de neige. Au contraire, sous l'équateur même, où l'atmosphère est très humide, il suffit qu'un grand volcan, comme le Cotopaxi, s'élève à six mille mètres d'altitude pour que, en dépit du chaud soleil qui l'inonde, le cône volcanique entier porte sur deux mille mètres un blanc manteau de neige, dont la lave elle-même ne réussit jamais à fondre qu'une petite partie.

Ainsi, d'une part, des massifs de haut relief, propres à recevoir et à emmagasiner les névés, et, d'autre part, des chutes abondantes de neige sur ces hauteurs, telles sont les conditions primordiales de l'existence des glaciers. Mais, quand il tombe de la neige dans les montagnes, c'est qu'elle y a été amenée par des courants d'air humides, qui ont commencé à décharger sur les plaines, sous forme de pluie, une partie de leur vapeur d'eau. Or, pour notre Europe, l'origine première des vents humides doit toujours être cherchée dans les régions chaudes de l'Atlantique. Ce n'est

certainement pas en refroidissant ces dernières qu'on arriverait à augmenter la quantité de vapeur qu'elles peuvent fournir aux courants d'air.

Ce que peuvent des vents froids, pauvres en vapeur d'eau, on le voit bien au Tibet où, malgré une altitude de plus de quatre mille mètres et d'importantes lignes de relief surgissant sur le plateau, on ne rencontre nulle part de grands glaciers. Toute l'humidité, originaire de l'océan indien, s'est condensée sur la haute barrière de l'Himalaya, dont les cimes grandioses resplendissent de neige. Mais, après les avoir franchies, l'air se trouve si complètement desséché que, s'il souffle sur le plateau tibétain une bise mortelle, en revanche on n'y trouve pas de glaciers.

En résumé, quelques mystères que puisse encore renfermer la détermination de la vraie cause des extensions glaciaires, c'est faire absolument fausse route d'en demander le principe à un phénomène astronomique, et cela suffit pour faire tomber la prétention de posséder un chronomètre propre à l'évaluation des intervalles glaciaires ou interglaciaires.

Néanmoins, comme nous l'avons déjà dit, cette série d'événements a certainement embrassé une

longue durée. Rien que le temps nécessaire au transport de ces masses de débris erratiques, que les glaciers ont, à plusieurs reprises, charriés sur leur dos, pour en constituer les énormes accumulations étalées tout autour des Alpes, ce temps, disons-nous, ne peut se chiffrer par un petit nombre d'années ; et certes il a fallu une longue suite de jours, pour passer de la topographie qui caractérisait l'âge des cailloutis des plateaux, à celle qui a permis le dépôt des terrasses. Il y a donc grand intérêt à établir, si on le peut, une correspondance exacte entre les extensions glaciaires et les diverses phases de l'âge de pierre. Car, si l'homme avait été témoin de la série entière de ces phénomènes, il faudrait se résigner à accorder aux débuts de notre espèce, non seulement les deux ou trois cent mille ans réclamés par Mortillet, mais peut-être les *douze cent mille ans d'humanité* que d'autres, plus exigeants, déclarent nécessaires. Le problème est donc palpitant d'intérêt.

Pour le résoudre, il faut trouver des stations humaines, bien datées par les types d'outils et les débris d'animaux qu'elles contiennent, et qui soient en relation nette avec un cailloutis fluvio-glaciaire

dont l'âge ne fasse pas de doute. Par exemple, si une station humaine est clairement superposée à une haute terrasse, c'est qu'elle est plus récente que celle-ci. Si d'autre part une station du même âge est ravinée par un cailloutis des basses terrasses, c'est que ce cailloutis s'est formé postérieurement à l'époque où la station était habitée.

En principe, ce diagnostic paraît très simple. Malheureusement son application se heurte à une très grosse difficulté : c'est la rareté des stations paléolithiques sur le pourtour du massif alpin. Les gisements néolithiques y sont nombreux ; mais les autres, surtout ceux des premières phases, font presque entièrement défaut. Il n'existe guère qu'une station qui puisse être utilisée à ce point de vue, c'est celle de Villefranche-sur-Saône, entre Lyon et Solutré. Mais il se trouve que cette station porte des traces évidentes de remaniement. Les restes d'animaux fossiles y représentent deux époques distinctes, et forment deux groupes, dont l'un dérive certainement d'un dépôt antérieur, détruit et repris par le phénomène qui a engendré la terrasse. Mais lequel de ces groupes doit être considéré comme en place ?

Il y a là un parti à prendre. D'après la solution

adoptée par M. Penck, l'industrie chelléenne et avec elle la faune chaude, celle de l'éléphant antique, dateraient de la phase interglaciaire, qui a séparé la *seconde* extension des glaces de la *troisième.* Cette phase se serait terminée par un épisode de refroidissement, annoncé par le début de la faune froide ; après quoi l'homme aurait subi, dans sa totalité, la troisième invasion, contemporaine de l'industrie moustérienne. Ensuite, la dernière phase interglaciaire aurait vu le passage d'un dernier épisode du moustérien réchauffé au solutréen plus froid. Enfin l'humanité aurait subi de nouveau une invasion glaciaire, la *quatrième* et dernière, coïncidant avec les débuts du magdalénien.

Dans cette manière de voir, l'antiquité de notre espèce, sûrement postérieure à la deuxième invasion, devrait se mesurer par : 1° la durée d'une bonne partie au moins de l'avant-dernière phase interglaciaire , 2° celle de la troisième invasion des glaces, la plus considérable et à coup sur la plus longue des quatre ; 3° la durée de la dernière époque interglaciaire ; 4° celle de la quatrième invasion ; 5° enfin le temps écoulé depuis le départ définitif des glaces. Tout cela est assurément

considérable, et Mortillet lui-même n'en eût peut-pas demandé autant.

Telle était, cependant, il y a peu de temps, l'opinion assez généralement adoptée, lorsque M. Obermaier est venu apporter dans la balance le poids d'une étude de précision, propre à faire époque (1). Disciple de M. Penck, dont il avait jusqu'alors accepté la classification, M. Obermaier était venu en France pour voir s'il retrouverait, dans la région sous-pyrénéenne, les traces des quatre invasions reconnues dans les Alpes. Déjà en 1883, dans un voyage aux Pyrénées, M. Penck avait clairement distingué trois périodes. Il s'agissait de voir si la quatrième pourrait y être mise en évidence et, en même temps, de soumettre les trouvailles archéologiques du Midi de la France à une étude d'ensemble.

M. Obermaier a réussi dans sa tâche laborieuse. Le bassin de la Garonne lui a fourni les traces de quatre sortes de terrasses : la plus ancienne à 160 mètres au-dessus de la Garonne actuelle ; une seconde, souvent atrophiée ou dispersée, à une centaine de mètres ; une troisième, celle de 60 mè-

(1) Voy. *Archiv. für Anthropologie*, 1905 et 1906.

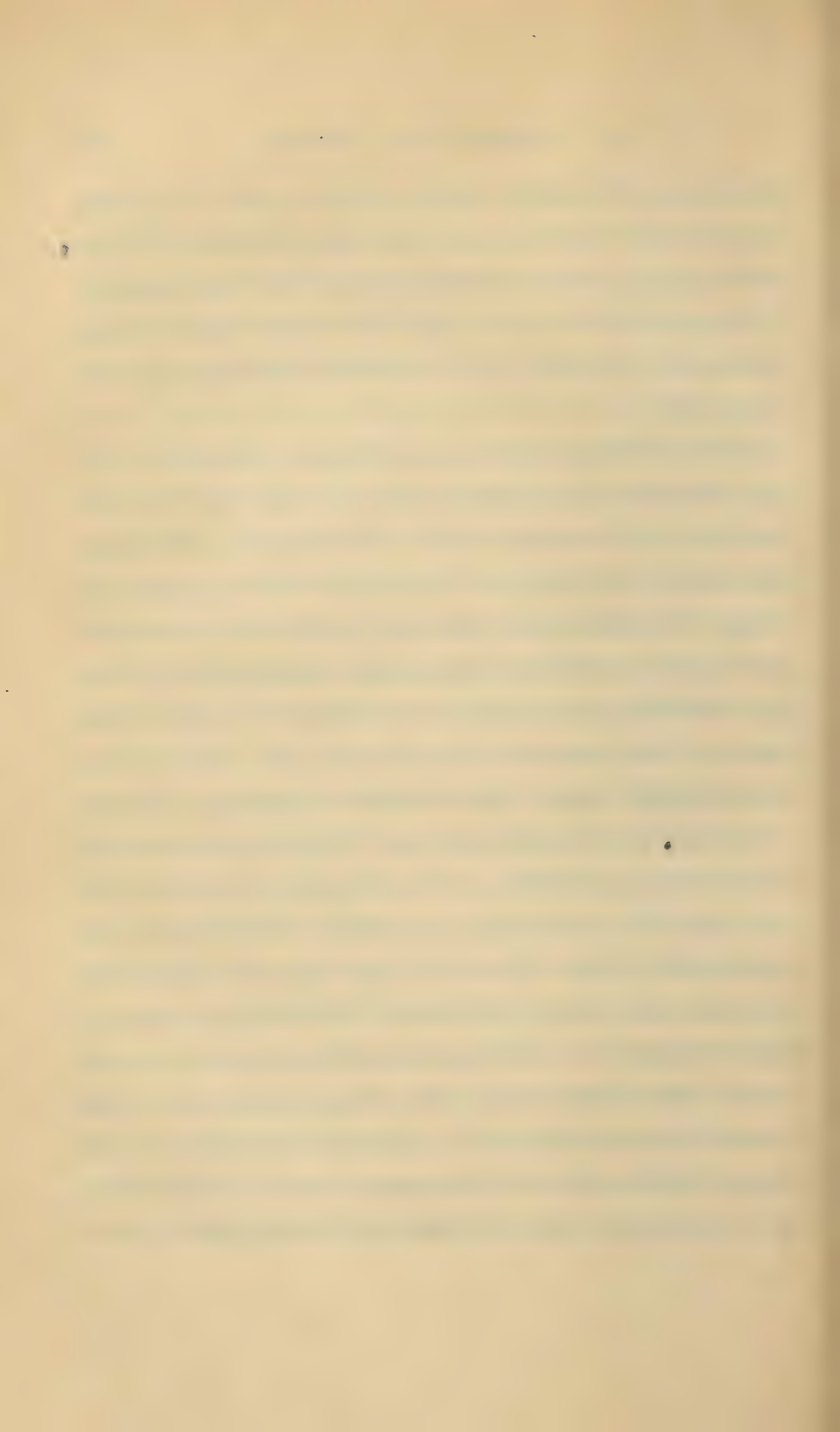
tres, enfin la quatrième et dernière terrasse, dominant de 15 à 20 mètres le niveau du fleuve.

Mais si la région pyrénéenne venait ainsi confirmer brillamment la synthèse de MM. Penck et Brückner, la corrélation admise par ces savants, entre les cailloutis fluvio-glaciaires et les dépôts paléolithiques, allait se trouver profondément modifiée. Autant les stations humaines des âges anciens de la pierre sont rares autour des Alpes, autant elles sont fréquentes sur la plaine qui s'étend devant les Pyrénées. Fouillées avec grand soin par des savants éminents, dont les collections sont conservées dans les musées publics, ces trouvailles ont reçu de M. Obermaier la même attention consciencieuse qu'il avait déjà consacrée à son enquête sur les gisements d'Allemagne. C'est ainsi qu'il a été conduit à cette conclusion capitale, que la quatrième et dernière extension des glaces a coïncidé avec le développement de l'industrie moustérienne, de sorte que le solutréen, et à plus forte raison le magdalénien, sont *postglaciaires,* comme d'ailleurs l'avait déjà indiqué M. Boule. L'industrie acheuléenne, étroitement liée à celle du Moustier, aurait caractérisé l'épisode final de la dernière période inter-

glaciaire. Celle-ci avait débuté par la phase chaude du chelléen, et le refroidissement qui provoqua la substitution graduelle du mammouth à l'éléphant antique devrait être envisagé comme le simple prélude de l'invasion dernière qui se préparait.

Dans cette conception, fondée sur des faits précis, dont tous les détails ont été exposés dans la récente publication de M. Obermaier, l'homme n'aurait traversé que l'ensemble de la dernière phase interglaciaire, de la quatrième invasion glaciaire (sensiblement moins importante que la précédente) et du temps écoulé depuis le départ des glaces. C'est, comme on le voit, une diminution considérable de la durée antérieurement admise.

Nous avons dit plus haut qu' il était parfaitement admissible que la fin de la dernière invasion glaciaire se fût produite il y a sept ou huit mille ans seulement. Mais existe-t-il un moyen d'évaluer la durée de cette invasion ? L'entreprise serait bien téméraire, s'il s'agissait d'exprimer exactement cette durée en années. Du moins n'est-il pas interdit de vouloir se former quelque idée relativement à *l'ordre de grandeur* de cet intervalle, et c'est ce que nous allons maintenant essayer.



§ 3. *Essai d'évaluation de la durée des temps paléolithiques.*

S'il est un fait qui, mieux que tous les autres, soit propre à caractériser l'œuvre des invasions glaciaires alpines, c'est la constitution de cet énorme glacier du Rhône qui, originaire des profondeurs du Valais, a réussi à s'avancer jusqu'aux portes de Lyon, et dont MM. Falsan et Chantre ont si bien su reconstituer tous les détails. Lors de la troisième progression, de beaucoup la plus considérable, les glaces réunies du Valais, de l'Oberland, du Mont-Blanc et du Chablais, venaient buter contre le Jura en un gigantesque amas de 1.000 mètres d'épaisseur, et se trouvaient contraintes à chercher une issue, en partie au Nord, vers la Forêt Noire, mais surtout au sud, par-dessus les contreforts méridionaux du Jura. Même, en quelques points, la glace avait réussi à franchir le Jura central par ses principaux cols, et à semer des moraines jusqu'à Lons-le-Saunier. Mais c'est

surtout dans la région des Dombes et du Lyonnais que le fleuve de glace s'était étalé de préférence. Son front se déployait alors en une courbe immense, dont le parcours est marqué par Bourg, Villefranche, Fourvières et Vienne, pour se terminer près de Bourgoin. Sur toute cette étendue, la glace en fondant répandait une masse de matériaux morainiques, la plupart d'origine alpine, et dont beaucoup peuvent être reconnus à coup sûr comme originaires, les uns du Mont-Blanc, les autres du Valais.

Lors de la dernière invasion, le glacier du Rhône a bien encore heurté, et sur certains points, un peu dépassé le Jura ; mais son front est resté beaucoup en arrière de sa position précédente. Il passait, selon M. Penck, à Ambérieu, puis à Anthon, à 25 kilomètres de Lyon, ensuite à Saint-Quentin et à Virieu. Son développement n'était plus alors que de 85 kilomètres, et tandis qu'auparavant le rayon de sa courbe atteignait 65 kilomètres, lors de la seconde période il n'en comptait plus que 35 (1). Quant à la longueur totale du fleuve de glace, à partir du haut Valais, elle était

(1) Une carte faisant connaître le parcours des deux lignes de moraines est jointe au récent ouvrage de MM. Penck et Brückner (*Die Alpen im Eiszeitalter*, p. 702).

de 450 kilomètres lors de la troisième invasion, de 425 lors de la quatrième. Or, durant l'époque interglaciaire qui avait précédé, le glacier devait être réduit à des dimensions tout à fait pareilles à celles d'aujourd'hui, peut-être même un peu plus faibles, puisqu'alors les éléphants et les rhinocéros pouvaient fréquenter jusqu'au cœur des vallées suisses. Par conséquent, en gros, la dernière invasion représente, pour l'extrémité du dernier glacier valaisan, un progrès d'environ 420 kilomètres.

Il est naturel de penser que cette marche en avant a dû se faire avec une vitesse comparable à celle qui règle aujourd'hui le mouvement des grands glaciers alpins. On sait, par exemple, que la Mer de Glace chemine, en toute saison, avec une vitesse moyenne d'à peu près 50 centimètres par vingt-quatre heures. Il lui faut donc, pour parcourir 1 kilomètre, quelque chose comme cinq ans et demi. A ce taux, les 450 kilomètres eussent été parcourus en deux mille quatre cent soixante-quinze ans. Si, au lieu de 50 centimètres on n'admettait, avec quelques auteurs, que 30 centimètres pour la vitesse moyenne, on arriverait à quatre mille ans.

Seulement il est certain que ces chiffres sont beaucoup trop élevés. En effet, les observations qui nous ont servi de base s'appliquent à un glacier isolé, ne recevant plus d'affluents à partir du point où on l'observe. Or, à l'époque de sa grande extension, le glacier du Rhône a dû se grossir au passage de toutes les langues de glaces qui, de nos jours, n'atteignent plus la vallée principale et y débitent leurs produits sous la forme de torrents. Il ne s'agit donc plus de faire partir un glacier du Grimsel ou de la Furca, et de voir combien de temps il pourra mettre pour parvenir à la plaine lyonnaise. Il faut considérer qu'à dater du moment où les glaciers du Valais et du sud de l'Oberland ont pu atteindre, chacun pour leur compte, la vallée du Rhône, et cela au prix d'une progression de 12 kilomètres au maximum, du coup ils n'ont plus formé qu'*un glacier unique*, allant des sources du fleuve jusqu'au Léman. Il est aisé de se rendre compte de l'énorme accroissement de force que la glace allait recevoir par le fait de cette réunion.

Un glacier est toujours limité, dans son extension, par la fusion que lui infligent le contact de l'air et la réverbération des rochers encaissants.

Deux glaciers voisins, de même amplitude, subissent cette influence dans des proportions identiques. Mais si tous deux, en progressant, viennent à se réunir, il leur arrive la même chose qu'à deux grandes rivières qui se rencontrent. Chacune avait son lit propre où elle s'étalait à son aise. Il leur faut cheminer dans un lit commun, dont la largeur n'est jamais double de celle de chacun des deux lits affluents. Aussi l'émissaire devient-il plus profond et sa course plus rapide.

Avec un glacier, cette augmentation de profondeur entraîne forcément une réduction de la surface libre, par rapport au volume ; et comme c'est surtout par cette surface que s'opère la fusion, par cela seul que la masse de glace est devenue plus épaisse, elle est mieux protégée contre les influences extérieures. Elle va donc s'avancer plus loin et plus vite qu'elle ne faisait auparavant.

Enfin, à mesure que la surface et l'épaisseur des glaces augmentent dans un massif, la température de l'air subit, de ce chef, un refroidissement marqué. A une altitude donnée, la fonte de la glace devient moins active qu'elle n'était auparavant. C'est, pour le glacier, une

nouvelle cause d'accélération de sa marche.

Pour ces diverses raisons, il est parfaitement légitime d'admettre que, pour arriver jusqu'à 25 kilomètres de Lyon, le glacier du Rhône ait pu n'employer que *quelques centaines* d'années. Même M. Joseph Vallot va plus loin (1). Remarquant que la vitesse d'un glacier croît avec son épaisseur, suivant une certaine règle qu'il a déduite de ses observations sur le massif du Mont-Blanc, il ne craint pas de dire qu'à l'époque où, sur l'emplacement de Genève, l'ancien glacier du Rhône mesurait 1.000 mètres d'épaisseur, il devait cheminer de telle sorte, qu'un bloc erratique n'eût pas besoin de deux cent cinquante ans pour aller de l'extrémité du Valais aux portes de Lyon. La durée nécessaire à la constitution de ce grand glacier ne serait ainsi qu'une fraction tout à fait négligeable du temps embrassé par la dernière invasion des glaces.

Il est vrai qu'alors surgit une autre difficulté. Combien de temps l'extrémité du glacier a-t-elle stationné à la même place avant sa retraite définitive? Au premier abord la question peut paraître

(1) *Annales de l'observatoire du Mont-Blanc*, t. IV (1900), p. 122.

insoluble. Pourtant il existe, au moins en théorie, un moyen de l'éclaircir. Un glacier qui stationne ne cesse de verser, dans sa moraine terminale, les pierres et la boue qu'il a charriées. Si donc on parvenait à évaluer la quantité de matériaux solides qui se sont accumulés autour du front du glacier du Rhône, il pourrait suffire ensuite de la comparer à ce que déposent aujourd'hui devant eux, dans un temps donné, les grands glaciers des Alpes.

Nous avons dit que, d'après la carte de M. Penck, l'ancienne moraine frontale du glacier s'étalait en arc de cercle sur 85 kilomètres au plus. Quelle peut être, sur cette longueur, l'épaisseur moyenne des dépôts ? La déduire d'un nombre suffisant d'observations faites sur ce qu'il en subsiste aujourd'hui, est chose présentement impossible ; car c'est à peine si l'on commence à savoir distinguer le terrain glaciaire récent des dépôts plus anciens et de même origine sur lesquels il est appliqué. Mais on peut, sans se hasarder outre mesure, suppléer à cette insuffisance de documents.

Un lobe de glace, venant expirer en éventail sur un front de pareille étendue, ne pouvait, évidemment présenter une très grande épaisseur.

Sa puissance ne devait plus être qu'une petite fraction de ce maximum de 1.000 mètres qu'elle atteignait au-dessus de Genève. L'estimer à 200 mètres est certainement se tenir fort au-dessus de la réalité. Telle est donc la plus grande hauteur que pussent atteindre les dépôts de la moraine terminale. Quant à l'espace sur lequel ils pouvaient s'étaler, c'est-à-dire la largeur de l'auréole morainique, c'est aussi lui faire la part belle que de lui assigner 10 kilomètres en moyenne ; car cela ne donnerait au cône de déjection qu'une pente d'ensemble de 2 pour 100. Dans ces conditions, on peut calculer que le volume total du cordon serait de 85 kilomètres cubes (c'est-à-dire 85 milliards de mètres cubes). On le réduirait à 51 kilomètres si on acceptait l'hypothèse, au moins aussi plausible, d'une largeur moyenne de 6.000 mètres, et à 25 dans le cas d'une épaisseur de 100 mètres, plus probable que celle de 200. Seulement, répétons bien qu'il s'agit ici, non d'établir une évaluation pouvant prétendre à quelque exactitude, mais de se faire une idée raisonnable relativement à l'ordre de grandeur du résultat cherché.

Maintenant, l'autre élément du problème est la

connaissance de ce que transporte, de nos jours, un glacier. A la vérité, les documents précis font actuellement défaut. L'étude détaillée du phénomène n'a fait l'objet d'aucune publication, comme si elle n'avait encore tenté personne ; et cela se comprend, si l'on réfléchit que la réunion des données indispensables soulève, à elle seule, les plus grandes difficultés pratiques. En effet, pour y arriver, il faudrait déterminer, par des travaux de sondage, l'épaisseur de chaque glacier, la largeur de la bande de roches et de boue qui peut s'interposer entre lui et ses parois, le volume approximatif des blocs et des pierres, originaires des moraines médianes, qu'il est susceptible de renfermer dans son sein ; enfin, la vitesse moyenne de cheminement de ces matériaux. On pourrait, il est vrai, y suppléer par un relevé topographique constamment tenu à jour de la moraine frontale, de manière à enregistrer ses variations annuelles, et encore à condition de savoir tenir compte de ce que lui enlèvent constamment les torrents qui en sortent. De toutes manières, il s'agit d'opérations aussi difficiles à exécuter que dispendieuses. Peut-être osera-t-on les affronter quelque jour. En attendant, on ne peut former, à

cet égard, que des conjectures plus ou moins plausibles, appuyées sur des observations rares et localisées.

Dans ces conditions, peut-être paraîtra-t-il surprenant que le *Correspondant* ait été choisi pour tenter, dans cette direction, un premier essai, qui eût été mieux à sa place dans quelque recueil purement scientifique. Mais la question en vaut vraiment la peine; et, sous la réserve qu'il ne peut s'agir ici que d'une estimation assez grossière, on nous pardonnera d'y vouloir consacrer quelques lignes. Encore ne nous y serions-nous pas risqué, s'il ne nous était arrivé en dernière heure, sur ce sujet, de très obligeantes communications, émanant de deux savants bien connus par leur compétence dans cette matière.

Le premier est M. Albert Heim, l'éminent géologue de Zurich, auteur d'un manuel qui fait autorité, la *Gletscherkunde*. D'après son estimation, le glacier inférieur de l'Aar transporterait chaque année 5.500 mètres cubes de matériaux solides, dont un dixième pour la moraine du fond et le reste pour les moraines supérieures. Or, la superficie de ce fleuve de glace est d'à peu près 8 kilomètres carrés. En y ajoutant le bassin des névés

qui l'alimentent, on peut arriver tout au plus à 20 kilomètres carrés. D'autre part, lors de la dernière invasion, la superficie des neiges et des glaces qui trouvaient leur écoulement dans le grand glacier du Rhône ne devait guère être au-dessous d'une vingtaine de mille kilomètres carrés. Si donc on jugeait raisonnable d'admettre que le travail accompli par les glaces ait été, en gros, proportionnel à la surface qu'elles occupaient, le chiffre relatif au glacier actuel de l'Aar demanderait à être multiplié par 1000, ce qui donnerait 5 millions et demi de mètres cubes par an, soit 5 kilomètres cubes et demi en mille ans, et 55 en dix mille ans. Nous voilà bien près du maximum présumé pour le volume des dépôts erratiques lyonnais !

L'autre renseignement nous vient de M. Joseph Vallot, qui s'est acquis une juste célébrité par la création du premier observatoire du Mont-Blanc, ainsi que par les études qu'il n'a cessé de poursuivre dans le massif. M. Vallot évalue à 13.000 mètres cubes par an la masse des matériaux que verse la Mer de Glace, ou plutôt le glacier des Bois, dans sa moraine terminale. Or, la surface d'alimentation du glacier est d'environ 45 kilo-

mètres carrés. Dans ces conditions, le travail de transport serait sensiblement le même que celui du glacier de l'Aar.

En revanche, il existe, dans le bassin du Rhône, un autre glacier, celui de Zmutt, issu des flancs du Cervin, et où la masse des matériaux charriés est assez grande pour recouvrir la glace, sur toute sa largeur, c'est-à-dire sur plus d'un kilomètre, d'un manteau grisâtre qui suffit à la rendre invisible. Ici, l'activité du transport est au moins cinq ou six fois égale à celle de la Mer de Glace. En pareil cas, et avec le même coefficient de multiplication, l'accumulation de 85 kilomètres cubes n'exigerait que trois mille ans.

On pourrait objecter que notre coefficient a été choisi trop élevé, et qu'il n'est pas légitime d'agir ainsi, la surface des crêtes susceptibles de se dégrader diminuant, au lieu d'augmenter, à mesure que croît la superficie des neiges ; à quoi il serait peut-être licite de répondre qu'en revanche un accroissement des glaciers soumet à leur puissance de transport une grande masse de matériaux qui, dans les conditions actuelles, y sont soustraits.

Par exemple, quiconque a visité les grands

glaciers de la Suisse et de la Savoie n'a pu manquer de porter son attention sur les nombreux paquets de neige et de glace qui descendent des crêtes de la gorge où chaque glacier est encaissé. Hors de la saison d'hiver, ces paquets n'atteignent le glacier principal que sous la forme de torrents provenant de leur fusion. On les appelle *glaciers suspendus*.

Chacun d'eux n'en charrie pas moins, à droite et à gauche, une masse plus ou moins considérable de pierres ; mais ces moraines demeurent accrochées aux flancs de la gorge, et seules les avalanches réussissent à en amener une partie sur le glacier principal. Mais que ce dernier vienne à grossir au point d'arriver jusqu'à elles, immédiatement les voilà incorporées aux moraines latérales et forcées de cheminer avec elles.

Cependant admettons l'objection, et consentons à diminuer, même dans une forte proportion, le multiplicateur que nous avions adopté. Par compensation, nous allons voir qu'il y a des raisons très sérieuses de croire que le transport des matériaux solides s'accomplissait, lors de la dernière invasion, beaucoup plus vite qu'aujourd'hui. M. Joseph Vallot a montré que, lors de son entier

développement, le glacier du Rhône devait cheminer à sa surface, trois fois plus vite que de nos jours. Il lui fallait donc trois fois moins de temps pour amener, dans sa moraine frontale, un cube donné de matériaux. Même ce chiffre devrait être considéré comme un minimum, si l'on songe qu'au Groenland il existe des glaciers de 8 à 10 kilomètres de large, sur lesquels on a mesuré une vitesse de 8 à 10 mètres par jour, c'est-à-dire près de *vingt fois* plus grande que celle de la Mer de Glace au Montanvert.

En résumé, tout en reconnaissant ce qu'il peut subsister d'incertain dans les éléments sur lesquels nous avons dû nous baser, de sorte que les chiffres indiqués ne doivent être énoncés qu'avec une extrême réserve, une conclusion nous paraît se dégager de cet exposé : c'est qu'un nombre peu considérable de milliers d'années a très bien pu suffire pour permettre au glacier du Rhône d'étaler devant lui une accumulation comparable au volume des matériaux morainiques du Lyonnais, volume que nous croyons d'ailleurs avoir été systématiquement exagéré.

Cette conclusion paraîtra encore plus justifiée si nous faisons voir qu'il est excessif d'attribuer,

à la seule action du transport normal par la glace, la masse entière de l'éventail erratique qui marque la place où stationnait l'extrémité du grand glacier du Rhône. En effet, nous allons voir qu'une bonne partie de cette masse doit relever d'une action spéciale, qui entre en jeu durant les périodes de rapide progression des glaces ; action dont l'observation contemporaine ne nous offre presque pas d'exemples dans les Alpes, puisque nous nous trouvons plutôt, au moins depuis un demi-siècle, dans une phase de régression bien caractérisée.

Un glacier parvenu à l'état de régime, comme ceux que nous observons de nos jours, ne reçoit, en fait de matériaux solides, que ce qui tombe des parois de sa gorge, entraîné par la pesanteur, les avalanches ou les torrents. Mais quand une coulée de glace subit une progression notable, la vallée fluviale qu'elle envahit éprouve, de ce seul fait, un façonnement spécial.

Auparavant, les deux versants et le fond de la vallée étaient soumis à toutes les influences qu'on appelle météoriques. La pluie dégradait progressivement les pentes, en même temps que les alternatives de la température et de l'humidité pro-

voquaient l'émiettement des roches, même les plus dures. Ces débris, entraînés par la pesanteur ou par les eaux de ruissellement, s'accumulaient contre le pied des versants en talus sans cesse grossissants. D'autre part, les crues de la rivière étalaient, à droite et à gauche de son lit, des alluvions de gravier et de limon, finissant par couvrir de larges surfaces presques planes.

C'est un fait bien connu qu'en vertu de ce travail universel, toutes les vallées fluviales de quelque importance voient la raideur de leur profil s'adoucir peu à peu. Leur section transversale fini par acquérir la forme d'un V largement ouvert, dont les deux branches représentent la pente naturelle du placage de matériaux meubles appliqué contre les roches du sous-sol, en même temps que la pointe inférieure est tronquée par la plaine alluviale. Plus les actions météoriques ont de temps pour s'exercer, plus le V tend à s'ouvrir, comme si les deux branches pivotaient autour de leur rencontre commune.

Mais qu'un glacier vienne à prendre possession d'une telle vallée. il commencera par la débarrasser des matériaux meubles qui l'encombrent. Sous l'action de cette irrésistible poussée, les

alluvions et les talus de débris sont entraînés en avant. Bientôt il n'en subsiste plus aucune trace, et la glace finit par s'appliquer directement, aussi bien au fond que sur les parois, contre la roche vive, qu'elle burine et polit tour à tour à l'aide de pierres dures enchâssées dans sa masse. En dernier lieu, la section de la gorge prend une forme d'auge, dont le profil rappelle la lettre U, la raideur des parois pouvant dans certains cas s'approcher de la verticale.

Si l'on songe que, pour atteindre les environs de Lyon, l'ancien glacier du Rhône a dû effectuer ce balayage aux dépens de ce qui garnissait, non seulement la vallée principale (constituée à la fin de la dernière période interglaciaire comme elle l'est aujourd'hui), mais encore toute la longueur des vallées affluentes, on comprendra qu'un tel travail ait dû apporter aux moraines terminales un contingent considérable, peut-être aussi considérable que l'œuvre propre du transport morainique normal. Dès lors, en prenant pour base l'intensité de ce dernier, nous négligerions complètement l'influence de l'autre facteur. Si, au contraire, comme il le faut, nous le faisons entrer en ligne de compte, c'est d'autant qu'il conviendra

de réduire l'évaluation de la durée qu'a pu embrasser le stationnement du glacier.

En résumé, de l'exposé qui précède, nous nous croyons pleinement autorisé à conclure que la dernière invasion glaciaire, celle dont nos ancêtres paléolithiques ont connu et subi les vicissitudes, peut très bien avoir été enfermée dans un nombre peu considérable de milliers d'années. Vouloir dépasser cette approximation serait illusoire ; d'autant mieux que nous avons raisonné comme si les conditions, mises en évidence par l'observation naturelle, n'avaient jamais changé durant cette période. Or une aggravation momentanée du régime des neiges aurait pu accélérer le travail de la glace. Il suffit de se souvenir que notre génération a connu (c'était en 1851) un moment où le glacier des Bossons s'avançait si rapidement qu'il menaçait de barrer l'Arve et qu'alors, d'après Charles Martins, sa progression dépassait 1 mètre par jour. C'était le temps où, de de son côté le glacier des Bois labourait sans pitié les champs, ainsi que les habitations qui depuis longtemps avaient cru pouvoir s'établir dans son voisinage, si bien que le conseil communal s'assemblait pour discuter l'opportunité

d'abandonner le village. Depuis lors, un demi-siècle a suffi pour déterminer un recul presque inquiétant, qui atteignait déjà 1 kilomètre au bout de trente-six ans. Il ne serait donc pas sage de vouloir étendre, à une trop longue période, les résultats d'observation qui n'embrassent encore qu'une aussi courte durée.

Dès lors, ne cherchons pas, pour l'instant, une précision impossible à atteindre, et contentons-nous d'avoir montré qu'en enfermant la dernière invasion glaciaire dans un nombre de dizaines de siècles peu considérable, on a des chances d'être beaucoup plus près de la vérité que ceux qui lui attribuent libéralement plusieurs centaines de mille années.

Arrivé au terme de cette discussion, qu'on nous excusera peut-être d'avoir faite un peu longue, en considération de l'intérêt qu'elle présentait, nous croyons opportun d'insister de nouveau pour prévenir un malentendu, qui se produit souvent en pareille circonstance.

Dénoncer les exagérations dont certains hommes de science peuvent se rendre coupables n'est pas s'attaquer à la science elle-même, et la constata-

tion de ces écarts n'autorise nullement à jeter une suspicion systématique sur un édifice dont quelques parties peuvent être défectueuses sans que cela nuise à la solidité du reste. Quand nous avons fait connaître la plaisante aventure des éolithes, il n'a pas manqué, parmi ceux qui ont pris acte de cette révélation, de gens trop empressés à en tirer la conclusion que toute l'histoire des silex taillés, quels qu'ils fussent, méritait d'être traitée comme une fable.

Rien n'est plus éloigné de notre pensée. Nous tenons donc à affirmer une fois de plus qu'en écrivant les pages qui précèdent, notre but n'était nullement de jeter un discrédit quelconque sur l'archéologie préhistorique. Au contraire, il nous plaît de reconnaître qu'elle a vraiment accompli des merveilles, en enrichissant nos annales d'une longue suite d'épisodes aussi intéressants qu'insoupçonnés. Nous avons voulu seulement mettre les bons esprits en garde contre les excès d'une école qui, sous l'influence de sa passion antireligieuse bien connue, a montré beaucoup trop d'empressement à admettre des choses dont la preuve définitive n'était nullement acquise. Cette école était d'autant moins fondée à agir ainsi que

ses représentants ont sans cesse à la bouche les mots de « méthode scientifique » et de « faits positifs ». C'est précisément au nom de ce principe qu'ils se croient le droit de réclamer à grands cris l'introduction, dans l'enseignement vulgaire, des thèses à la propagation desquelles ils se sont voués avec acharnement. Beau triomphe, en vérité, si l'on avait appris aux enfants de France à respecter, comme leurs premiers et indiscutables ancêtres, les hommes de Cannstatt et du Neanderthal, aujourd'hui si piteusement descendus de leur piédestal !

Ce que nous avons tenu à faire ressortir, c'est que, mieux éclairée et dégagée de tout parti pris, la science *positive*, celle qui conclut sans hâte, en réclamant des preuves péremptoires, tend à démentir, plutôt qu'à confirmer, les évaluations énormes que beaucoup se plaisaient à présenter comme définitives. Qu'il s'agisse des éolithes, des hommes fossiles, où de la date des stations paléolithiques. Nous voyons que les observations les plus consciencieuses concordent pour rajeunir, et non pour vieillir, relativement aux appréciations du début, les premières manifestations authentiques de l'activité humaine. La leçon qui

s'en dégage est donc un rappel décisif à cette prudence, trop facilement oubliée, mais dont les vrais hommes de science ne devraient jamais se départir.

TABLE DES MATIÈRES

2356-07. — Impr. des Orph.-Appr. F. BLÉTIT, 40, rue La Fontaine.

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

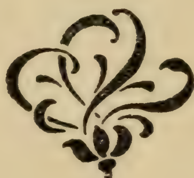
LA FIN DU MONDE

D'APRÈS

la Foi et la Science

PAR

M. l'Abbé THOMAS
Vicaire général de Verdun.



PARIS
LIBRAIRIE BLOUD ET Cie
7, PLACE SAINT-SULPICE, 7
1 ET 3, RUE FÉROU. — 6, RUE DU CANIVET
1910

DANS LA MÊME COLLECTION

LA
FIN DU MONDE D'APRÈS LA FOI

CHAPITRE PREMIER

LA FIN DU MONDE D'APRÈS LE DOGME RÉVÉLÉ

Le monde présent cessera un jour d'exister, du moins quant à sa forme actuelle, tel est l'enseignement de l'Ecriture, en particulier du Nouveau-Testament, la tradition universelle et constante de l'Eglise chrétienne, la croyance unanime des fidèles : « Le ciel et la terre passeront, » dit le Sauveur (1). Aux prédictions qui concernent les derniers temps se rattachent celles qui ont pour objet les fins dernières de l'homme, la *Parusie* (2) ou second avènement du Christ la résurrection générale, le jugement universel et ses conséquences. Le fils de Dieu réapparaîtra visiblement sur la terre, glorieux et triomphant, pour juger les vivants et les morts ressuscités : ce jugement définitif marquera la fin du monde présent et la transformation de l'Eglise militante en royaume éternel. Alors le royaume de Dieu sera consommé par la glorification des justes et le châtiment des pêcheurs, glorification et châtiment qui dureront autant que Dieu même.

1 Matth. XXIV, 35.

2. Parusie, du grec, παρουσια, est l'expression dont se servent habituellement les écrivains sacrés pour désigner le second avènement de Jésus-Christ et sa manifestation à la fin des temps. I Thess. V, 23 ; II, 19 ; III, 13. — I Cor., XV, 23. — I Tim., VI, 14.— II Tim., IV, 1. — I Tit. II, 13.

Il suffit d'un regard jeté sur l'histoire de l'Eglise chrétienne pour se convaincre que la cité de Dieu, telle qu'elle a été jusqu'à présent réalisée sur la terre, ne remplit qu'imparfaitement les vues de son Fondateur, qu'elle ne répond pleinement ni aux exigences de sa justice, ni aux intérêts de sa gloire, ni à l'immensité de son amour. Le Christ ne voit-il pas trop souvent son autorité méconnue, son nom blasphémé, son Eglise en butte à la persécution, ses fidèles serviteurs opprimés, ses ennemis triomphants ? Un jour doit venir, et il viendra, où sa justice sera satisfaite et sa gloire hautement proclamée par le triomphe de la cité de Dieu : c'est la conclusion à laquelle conduit nécessairement l'idée du gouvernement divin de la Providence.

Or le Messie n'a jusqu'à ce jour rempli qu'une partie de sa mission. Il a posé la base, mais il manque à l'édifice son couronnement. Tous les jours par le ministère de son Eglise et par l'onction intérieure de sa grâce il recueille les pierres vivantes destinées à la construction de la Jérusalem céleste, précieux matériaux qui attendent leur mise en œuvre et leur transformation finale. Le règne de Dieu est fondé ; Jésus-Christ par sa mort et sa résurrection a remporté une triple victoire sur le démon, sur le monde, sur le péché, et par conséquent aussi sur la mort que saint Paul appelle la solde du péché. Il nous a mis entre les mains les armes victorieuses avec lesquelles nous vaincrons avec lui. Mais si le royaume de Dieu est fondé quant à ses principes essentiels, ces principes n'ont point encore déroulé toutes leurs conséquences, ni la divine semence de l'évangile porté tous ses fruits.

« Toutes les créatures, dit saint Paul (1), attendent avec un grand désir la manifestation des enfants de Dieu, parce qu'elles sont assujetties à la vanité, et elles ne le sont pas volontairement, mais à cause de celui qui les y a assujetties, avec l'espérance d'être délivrées aussi elles-mêmes de cet asservissement à la corruption, pour participer à la glorieuse liberté des enfants de Dieu. Car nous savons que jusqu'à présent toutes les créatures soupirent et sont comme dans le travail de l'enfantement ; et non seulement elles, mais nous qui pos-

1. Rom. VIII. 19, 24. — 2 Cor, V, 1 et suiv.

sédons les prémices de l'Esprit, nous soupirons en nous-mêmes en attendant l'effet de l'adoption divine, la rédemption de nos corps. »

La conclusion qui ressort de ces dernières paroles est que la rénovation future comprendra le monde des corps comme celui des esprits. L'Eglise au cinquième concile œcuménique a condamné la doctrine des origénistes d'après laquelle le jugement dernier aura pour conséquence l'anéantissement de tout ce qui est matériel (1). D'ailleurs la permanence du monde physique résulte manifestement du dogme de la résurrection. « Le Christ ressuscité ne meurt plus, dit saint Paul (2) ; la mort n'a plus sur lui aucun empire. » Ce qui est vrai du chef est vrai aussi des membres : les justes ressuscités n'auront point à passer une seconde fois par l'épreuve de la mort ; leurs corps vivront aussi longtemps que les âmes bienheureuses auxquelles ils sont désormais inséparablement unis, c'est-à-dire pendant les siècles des siècles. Or le corps des saints, transfiguré dans la gloire, de quelque manière qu'on l'explique, n'en restera pas moins une substance matérielle, occupant un lieu déterminé, en rapport nécessaire avec l'espace et les corps qui s'y meuvent. Pourquoi cette réunion de l'âme et du corps si le monde physique doit être anéanti ? Saint Paul à la vérité fait mention de la spiritualité parmi les prérogatives des corps ressuscités, *surget corpus spiritale*, mais il faut se garder de confondre la spiritualité dont parle ici l'Apôtre avec l'immatérialité proprement dite. Il s'agit de la vie spirituelle par opposition à la vie sensuelle ou animale. Cela revient à dire qu'affranchi des impulsions désordonnées de la concupiscence et revêtu d'incorruptibilité, le corps, d'ennemi qu'il était, deviendra l'auxiliaire de la vie supérieure de l'âme, de la vie surnaturelle. En ce sens il sera spiritualisé sans pour cela devenir un esprit au sens propre du mot.

Nous pouvons déjà de ce qui précède conclure que la fin du monde ne doit point s'entendre de l'anéantissement mais de la transformation du monde actuel. Voici d'autres textes non moins décisifs. « Le monde primitif, dit l'apôtre saint

1. Can. 40 et 11
2. Rom. VI, 9. — I Cor. XV, 44.

Pierre (1), a été submergé par les eaux du déluge, mais le ciel et la terre d'à présent sont réservés pour être brûlés par le feu au jour du jugement et de la ruine des impies. » Nous reviendrons plus loin sur la conflagration finale annoncée par l'Apôtre ; qu'il nous suffise en ce moment de citer la fin du passage : « Mais nous attendons selon la promesse de nouveaux cieux et une nouvelle terre où la justice habitera. »

C'est aussi la terre nouvelle qu'entrevoit l'auteur de l'Apocalypse après la catastrophe des derniers jours. Il décrit (2) la lutte suprême de Satan et de ses suppôts contre l'Eglise, il voit Satan et le faux prophète précipités pour toujours dans l'étang de soufre et de feu, les morts grands et petits rassemblés devant le trône du Souverain Juge, les livres ouverts et les morts jugés selon leurs œuvres sur ce qui est écrit dans ces livres. Puis un tableau plus consolant se déroule à ses regards : « la nouvelle Jérusalem descendant du ciel parée comme une épouse pour son fiancé ». Il voit « les nouveaux cieux et la nouvelle terre, d'où la souffrance et la mort seront bannies pour toujours, où il n'y aura plus ni pleurs, ni cris, ni afflictions. »

On peut citer, il est vrai, des textes de l'Ancien et du Nouveau-Testament qui, à l'encontre des précédents, semblent annoncer la destruction du ciel et de la terre. « Dès le commencement, Seigneur, vous avez fondé la terre, et les cieux sont l'ouvrage de vos mains ; ils périront et vous subsisterez éternellement (Ps. CI). » « Le ciel disparaîtra comme la fumée, la terre s'en ira en poudre comme un vêtement usé (Ps. LI). N'est-ce pas le sens des paroles du Sauveur citées plus haut : « Le ciel et la terre passeront ? » La contradiction n'est qu'apparente ; aucun des passages cités n'implique l'anéantissement du monde matériel, mais un simple changement de forme extérieure. Le monde actuel continuera d'exister quant à sa substance, à ses éléments, à ses lois fondamentales ; la forme sera changée pour faire place à une forme nouvelle, plus parfaite que l'ancienne et mieux adaptée à l'état des corps ressuscités.

Le monde physique, pas plus d'ailleurs que le monde spirituel, ne possède en lui-même le principe d'une éternelle

1. 2. Petrus. II, 7-13.
2. Apoc., XXI, 2, 7, 15.

durée ; s'il continue d'être, s'il est créé pour une existence sans fin, c'est par la libre volonté de Celui en qui et par qui nous avons l'être, le mouvement et la vie. Or tel est en effet le dessein de Dieu dans l'acte de la création. « J'ai connu, dit l'écrivain sacré, que tout ce que Dieu a fait subsistera à perpétuité (Eccle., III, 14). »

Mais une crise suprême précédera la transformation finale. En quoi consistera-t-elle ? Demandons la réponse à la parole révélée.

CHAPITRE II

LES CALAMITÉS DES DERNIERS JOURS

§ I.

Le monde présent attend le jour où de ses éléments désagrégés sortira le monde renouvelé dont l'Eden primitif n'offrait que l'imparfaite image. Nous avons vu clairement formulée dans les saints Livres l'annonce de ce nouvel état de choses bien supérieur au premier. Mais selon d'autres oracles, non moins formels et non moins certains, cette rénovation merveilleuse ne s'accomplira qu'à la suite et au prix d'effroyables calamités, de bouleversements inouïs, dans l'ordre moral comme dans l'ordre physique. Ces expressions n'ont rien d'excessif, à moins que l'on ne taxe aussi d'exagération les paroles du Sauveur dans l'évangile. « L'affliction de ces temps sera si grande qu'il n'y en a pas eu de pareille depuis le commencement du monde et qu'il n'y en aura jamais. Et si ces jours n'avaient pas été abrégés, nul homme n'aurait été sauvé, mais ces jours seront abrégés à cause des élus (1). »

Les calamités prédites appartiennent, avons-nous dit, les unes à l'ordre spirituel, les autres à l'ordre physique. Notre Seigneur résume les premières en deux traits principaux, le refroidissement de la charité et le dépérissement de la foi. « Et parce que l'iniquité abondera, la charité de plusieurs se refroidira (2). » « Lorsque le Fils de l'homme viendra, pensez-vous qu'il trouve la foi sur la terre ? (3). » Les consé-

1. Matth. XXIV, 21.
2. Ibid. XXIV, 12.
3. S. Luc. XVIII, 8.

quences de ce double affaissement se déroulent d'elles-mêmes : c'est la chair et ses convoitises reprenant le dessus ; c'est la bête humaine livrée à ses impulsions sans guide, sans contrepoids, sans frein. Le combat de la chair contre l'esprit et de l'esprit contre la chair, voilà l'origine des deux cités que se dispute l'empire du monde, de l'antagonisme qui met aux prises l'homme avec lui-même et les peuples les uns contre les autres. C'est dans les derniers temps surtout que la dépravation, suite inévitable de l'incrédulité, portera ses fruits de mort. « Sachez, dit saint Paul (1), que dans les derniers temps il viendra des jours fâcheux. Car il y aura des hommes amoureux d'eux-mêmes, avares, glorieux, superbes, médisants, désobéissants à leurs pères et mères, ingrats, impies, dénaturés, ennemis de la paix, calomniateurs, intempérants, inhumains, sans affection, traîtres, insolents, enflés d'orgueil et plus amateurs de la volupté que de Dieu. » Qu'on se représente l'état d'une société formée de pareils éléments et les rapports des peuples entre eux. Le relâchement général des liens sociaux n'est-ce pas la guerre allumée sur tous les points du globe ? C'est encore un des traits qui, d'après Notre-Seigneur, caractériseront cette lamentable époque : « On verra, dit-il (2), se soulever peuple contre peuple et royaume contre royaume. » Ce seront les dernières convulsions de l'humanité.

Il y en aura d'autres encore, les convulsions de la nature matérielle, la perturbation des éléments, « des pestes, des famines, des tremblements de terre, et toutes ces choses, ajoute le Sauveur, ne seront que le commencement des douleurs (3). » « Et il y aura des signes dans le soleil, la lune et les étoiles ; et sur la terre les nations seront dans la consternation, la mer faisant un bruit effroyable par l'agitation de ses flots. Et les hommes sècheront de frayeur dans l'attente de ce qui doit arriver dans tout l'univers, car les vertus des cieux seront ébranlées (4). » « Le soleil s'obscurcira, la lune ne donnera point sa lumière, les étoiles tomberont du ciel (5). »

1. Timoth. III, 1-4.
2. Matth. XXIV, 7.
3. Ibid. 7, 8, 5.
4. Luc. XXI, 25, 26
5. Matth. XXIV, 29.

§ II.

Certains commentateurs, parmi lesquels nous citerons le docteur Scholtz, appliquent à la ruine de Jérusalem par Titus les passages que l'on a coutume de rapporter à la fin du monde depuis le verset 4 jusqu'au 34e du chapitre XXIV de saint Mathieu. « Comme l'éclair part de l'orient et se fait voir jusqu'en occident, de même en sera-t-il de la venue du Fils de l'homme... Le soleil s'obscurcira... etc... Alors le signe du Fils de l'homme paraîtra dans le ciel ; toutes les nations de la terre seront dans les gémissements, et elles verront le Fils de l'homme venir sur les nuées avec une grande puissance et une grande majesté. Au même instant il enverra ses anges avec la trompette et une voix éclatante, rassembler ses élus des quatre coins du monde, d'une extrémité du ciel à l'autre. »

Selon les interprètes dont nous parlons, les textes que nous venons de citer ont pour objet les signes précurseurs, non pas de l'apparition finale du Christ, mais de sa venue invisible et prochaine pour exécuter les desseins de sa justice contre le peuple Juif. Certains passages des prophètes favorisent ce mode d'interprétation. Isaïe, pour annoncer la ruine de Babylone, se sert d'expressions semblables à celles du Sauveur dans le cas présent (1) : « Voici le jour du Seigneur qui va venir, jour cruel, plein d'indignation et de colère... Les étoiles du ciel les plus éclatantes ne répandront plus leur lumière ; le soleil à son lever se couvrira de ténèbres, et la lune n'éclairera plus... J'ébranlerai le ciel même. » Les mêmes images reparaissent dans le chant lugubre d'Ezéchiel sur la ruine du roi d'Egypte et de son peuple (2) : « J'obscurcirai le ciel à votre mort et je ferai noircir les étoiles ; je couvrirai le ciel d'une nuée et la lune ne répandra plus sa lumière. » Ainsi dans le langage métaphorique des prophètes, l'obscurité du soleil et de la lune est le symbole des révolutions politiques et des grandes défaites.

1. Isaie XIII, 9-14.
2. Ezech., XXXII, 7. 8.

L'ébranlement du ciel, comme on le voit par les Psaumes, par Nahum, Habacuc n'a pas un autre sens. Cette expression signifie l'approche d'un grand événement et c'est dans ces mêmes termes que le prophète Aggée annonce l'arrivée du Messie attendu (1). La chute des étoiles signifiait l'écroulement d'une haute situation politique. Daniel voit un des animaux mystérieux « élever sa grande corne jusqu'aux armées du ciel, et il en fit tomber les plus forts ; il en précipita les étoiles et il les foula aux pieds (2). »

Si les exemples empruntés aux prophètes de l'Ancien Testament rendent possible et même vraisemblable l'interprétation allégorique de certains passages, il en est d'autres qui s'y montrent plus réfractaires, et que d'ailleurs la croyance commune a toujours appliqués à la parusie. Le signe du Fils de l'homme apparaissant dans le ciel, et le Fils de l'homme venant sur les nuées (V. 30 et 31) ne signifieraient-ils autre chose, comme le veut le docteur Scholtz, que le Messie venant accomplir un grand châtiment ou une révolution, et rendant de la sorte manifeste l'empire qu'il exerce du haut du ciel ? Et sous la désignation des anges qui rassemblent les élus des quatre coins du monde faut-il entendre les apôtres appelant à l'évangile et réunissant à Jésus-Christ les hommes jugés dignes d'appartenir au royaume céleste ? Nous ne le pensons pas ; ce mode d'explication paraîtra d'autant moins acceptable qu'en maint autre endroit de l'évangile Notre-Seigneur se sert d'expressions identiques en parlant de son avènement final à la consommation des siècles. « Le fils de l'homme viendra dans sa majesté accompagné de tous ses anges et s'asseyera sur le trône de sa gloire, et toutes les nations étant rassemblées devant lui, il séparera les unes d'avec les autres, comme le berger sépare les boucs d'avec les brebis. »

« Vous verrez, dit le Sauveur à ses juges, le Fils de l'homme assis à la droite de la majesté de Dieu et venant sur les nuées du ciel ». C'est bien du dernier jugement qu'il est ici question. Et soit qu'on entende au figuré la trompette de l'ange, soit qu'on préfère le sens propre, c'est, selon

1. Agg. II, 7, 8.
2. Daniel, VIII, 10.

saint Paul, sa voix éclatante qui au jour de la résurrection ira réveiller les morts au fond de leurs tombeaux. Faudra-t-il donc donner à ces expressions partout où elles se rencontrent un sens métaphorique et par suite idéaliser la Parusie au point d'en retrancher l'apparition personnelle et visible du Fils de l'homme ? Nous aurons plus d'une fois l'occasion de revenir sur ces matières. Il ne s'agit quant à présent que des phénomènes telluriques ou cosmiques qui marqueront la fin du monde actuel : nous venons d'entendre l'Ecriture, interrogeons maintenant la science et demandons-lui si elle a d'autres solutions à proposer et des objections sérieuses à faire valoir contre l'enseignement eschatologique de l'église chrétienne.

CHAPITRE III

LA FIN DU MONDE D'APRÈS LA SCIENCE

§ I

Ce titre, un peu ambitieux, pourrait donner lieu de croire que nous attendons de la science des données certaines, des conclusions indiscutables sur la fin des choses ; une telle attente serait vaine ; la science se tait, ou si elle parle, c'est pour hasarder des conjectures, formuler des hypothèses ; elle ne nous apprend ni si le monde aura une fin, ni comment il finira. C'est qu'il s'agit d'événements qui relèvent de la libre volonté de Dieu et au sujet desquels nous ne pouvons savoir que ce qu'il lui a plu de nous révéler. Cela ne signifie pas qu'il ne puisse faire concourir à l'accomplissement de ses desseins les éléments et les forces physiques qu'il a créées, les lois qu'il a librement établies pour le fonctionnement ordinaire de la machine, mais que ces lois par elles-mêmes et sans l'intervention spéciale de leur Auteur, ne peuvent aboutir à des événements tels que la résurrection des corps, le jugement universel, la constitution définitive du royaume céleste.

Mais cette intervention particulière de Dieu, qu'est-elle autre chose, dira-t-on, sinon le miracle ? c'est-à-dire, selon l'école rationaliste, ce qu'il y a de plus contraire à la méthode scientifique. La vraie science tient un autre langage. Elle connaît ses limites, et combien ces limites sont étroites ; il y a des questions qui dépassent la sphère où elle se meut, les questions de l'origine et de la fin des choses, celles qui intéressent essentiellement la destinée de l'homme et du monde. La science pose des problèmes et se déclare impuissante à

les résoudre. On croit avoir tout dit quand on a parlé de la matière primordiale, de la nébuleuse primitive, du mouvement d'attraction et de répulsion des atomes, des lois de la gravitation, mais ces lois sont des lois contingentes ; elles n'ont rien de nécessaire ni d'essentiel à la matière, par elle-même inerte et passive. D'où viennent-elles et qui les a établies ? Et la matière elle-même qui lui a donné l'être et imprimé le mouvement ? Veut-on revenir à la théorie dualiste de la matière éternelle et increéée ? On n'en serait pas plus avancé, car il resterait à expliquer comment la matière, par elle-même indifférente au repos et au mouvement, a reçu des propriétés qui ne découlent point de sa nature. Si donc il faut recourir à l'action d'un Dieu créateur pour expliquer la naissance et la constitution de l'univers, comment lui refuser le droit et le pouvoir de modifier son œuvre, de la détruire ou de la transformer, selon les desseins de son éternelle sagesse ?

Pour apprécier la valeur des arguments prétendus scientifiques qu'on nous oppose, deux conditions s'imposent : — Ne pas imputer à l'Ecriture ce qu'elle ne dit pas ou plus qu'elle ne dit ; — ne point arguer contre elle au nom d'hypothèses douteuses qui n'ont reçu la sanction définitive ni du raisonnement ni de l'expérience. Les textes sacrés sont susceptibles d'interprétations diverses, plus ou moins rigoureuses, sur l'étendue et les effets du bouleversement final. La catastrophe annoncée sera-t-elle limitée à la terre que nous habitons ? Enveloppera-t-elle tout notre système planétaire ? Ou bien s'agit-il d'une révolution cosmique sans autre limite que les confins de l'univers ? Là-dessus, les opinions sont partagées, et la controverse est permise ; nous en avons plus haut cité des exemples.

Le soleil privé de sa lumière, les étoiles tombant du ciel, les vertus des cieux ébranlées, semblent bien indiquer une perturbation générale du Cosmos, mais doit-on les prendre au pied de la lettre ? Dans les passages déjà cités de l'Ancien Testament ces impressions signifiaient d'une manière générale de grandes calamités physiques, politiques et sociales. D'ailleurs pour expliquer les paroles de l'évangile et des apôtres pas n'est besoin de recourir ni au sens allégorique ni à l'hypothèse d'un bouleversement universel. La fumée d'un vaste incendie, les pluies de cendres vomies par des volcans

en éruption, d'épaisses vapeurs émanées du sol, suffisent à intercepter les rayons du soleil et à produire la même obscurité que si cet astre avait perdu son éclat intrinsèque. Or c'est précisément aux approches du dernier jour que ces phénomènes, bien propres à inspirer la terreur, se produiront avec le plus de fréquence et d'intensité.

Et quant aux étoiles tombant du ciel, nous croyons qu'il s'agit dans les textes eschatologiques du Nouveau Testament de phénomènes physiques analogues à ceux qu'on vient d'énumérer ; mais cela ne signifie pas nécessairement que les astres du firmament, des millions de fois plus gros que la terre, viendront s'abattre sur notre globe qui n'est qu'un point dans l'immensité. Il s'agit sans doute de météores ignés, par exemple d'une pluie d'aérolithes enflammés, de globes de feu lancés par la foudre, sans compter la rencontre ou simplement le voisinage possible d'une ou de plusieurs comètes. D'aussi étranges phénomènes peuvent bien donner lieu de croire que le ciel et la terre sont secoués jusque dans leurs fondements ; c'est une métaphore dont il ne faudrait pas presser outre mesure l'application.

L'action du feu jouera le rôle principal dans ces bouleversements de la nature. La conflagration finale est également annoncée dans les livres sibyllins ; on retrouve l'écho de cette tradition dans Ovide ; c'était aussi un des dogmes fondamentaux de l'école stoïcienne. Elle ne s'accorde guère avec la théorie moderne du refroidissement graduel (1), mais qu'est-ce que cette théorie sinon un système plus ou moins plau-

(1) On sait que d'après la théorie cosmogonique de Laplace, un jour viendra où le soleil ayant épuisé par le rayonnement dans l'espace l'énorme quantité de calorique emmagasinée dans sa masse, à l'époque de sa formation, cessera de verser sur notre monde planétaire la chaleur, la lumière et la fécondité. Il passera à l'état de soleil éteint, comme les planètes, autrefois lumineuses par elles-mêmes, mais devenues, par l'effet du refroidissement, ce que nous les voyons aujourd'hui. Alors notre monde sera plongé dans l'obscurité. Est-ce bien à ces phénomènes que Notre Seigneur a voulu faire allusion ? C'est chose peu probable ; quand le soleil aura lancé son dernier rayon de chaleur et de lumière, si le fait arrive jamais, des millions de siècles se seront écoulés depuis que le refroidissement graduel aura rendu la terre inhabitable et que le genre humain aura disparu de sa surface.

sible ; un essai plus ou moins heureux d'explication des faits astronomiques, explication qui demain peut-être aura fait place à une autre. D'ailleurs avant la période glaciaire qu'on voudrait nous faire entrevoir dans un lointain immense que de révolutions géologiques peuvent se produire qui échappent aux prévisions de la science ! Ni le feu central n'est éteint, ni les actions et les réactions chimiques des éléments intérieurs du globe n'ont dit leur dernier mot. Qui oserait affirmer que les transformations du règne animal et du règne végétal, dont la surface du globe a été tant de fois le théâtre, aient atteint leur phase dernière et définitive ? Quoi qu'il en soit, ce n'est pas au point de vue exclusivement naturel qu'il faut nous placer dans la question qui nous occupe. Que sont les phénomènes annoncés sinon la manifestation de la justice divine employant les forces et les lois de la nature à l'exécution de ses arrêts ? Or nous le répétons, le Créateur qui a créé ces forces, établi ces lois, reste le maître de leur imprimer la direction la plus conforme aux vues de sa sagesse, en dehors de leur action ordinaire. La toute-puissance divine peut d'un jour à l'autre renverser les systèmes et déconcerter les calculs des savants. Qu'on nous permette ici de citer avec quelque étendue l'opinion d'un savant chrétien dont nous sommes heureux d'invoquer le témoignage (1).

§ IV.

« On sait, dit M. de Kirwan, que le soleil voyage dans l'espace suivant une trajectoire non encore déterminée entraînant avec lui tout son cortège de planètes ; celles-ci décrivent donc en réalité non des courbes fermées, mais bien d'immenses spirales, et, par suite, ne repassent jamais par le chemin généralement suivi. L'on n'ignore pas non plus que, en outre des astres perceptibles à notre vue, directe ou rendue plus puissante par le secours des instruments, une foule de corps et de corpuscules solides ou gazeux, de masses et de volumes plus ou moins grands, circulent à travers les es-

1. M. de Kirwan. Revue des Questions scientifiques, « *La fin du monde d'après la Science.* »

paces. Il peut donc arriver que notre sphéroïde avec la vitesse prodigieuse qui lui a été imprimée à l'origine (29.460 mètres par seconde) soit heurté par d'autres corps de masses plus ou moins considérables et animé de vitesses de sens différent ou même contraire : essaims d'astéroïdes, comètes, nuages cosmiques, par exemple. Il n'en faudrait pas davantage pour amener, sur notre globe, des bouleversements dont nous ne saurions facilement nous faire une idée. Les chutes d'étoiles pourraient être réalisées par d'innombrables astéroïdes, bolides, uranolithes. Le choc violent résultant de la rencontre par notre planète de corps offrant des masses importantes amènerait, outre un changement probable dans la position relative de la terre par rapport au soleil et aux autres planètes, un développement de chaleur suffisant pour embraser notre atmosphère, vaporiser les mers (d'où nuées épaisses interceptant toute lumière), enfin tout dissoudre par le feu, comme le prédit l'Apôtre. »

« La science reconnaît donc comme non invraisemblable, ou tout au moins comme non impossible, la destruction violente de notre planète, et même le bouleversement plus ou moins profond de notre système solaire par quelque événement cosmique imprévu, mais pouvant toujours se produire, et capable, non seulement de susciter sur la terre un dégagement de chaleur assez puissant pour tout embraser, mais en même temps d'en changer la trajectoire, ce qui aurait pour conséquence de modifier d'une manière plus ou moins grande les conditions d'équilibre du système entier. A la suite d'une telle perturbation, de nouvelles conditions d'équilibre peuvent s'établir, une nouvelle vie se répandre à la surface des mondes, soit par le jeu régulier des forces de la nature lancées dans une direction différente, soit par une intervention plus directe et plus spéciale du Créateur. »

La totalité de la race humaine est-elle destinée à périr dans le vaste incendie qui précédera le second avènement du Fils de l'homme ? Si l'on entend à la rigueur les paroles de saint Pierre. nul être vivant ne sera épargné, ni les hommes ni les plantes ni les animaux : « La terre sera consumée avec tout ce qu'elle contient (1). » La dernière génération, témoin

1. 2. Petr., III, 5-10.

de ces affreuses catastrophes, passera donc, elle aussi, par l'épreuve de la mort pour ressusciter bientôt, avec toutes les générations antérieures, à la voix de l'archange. Cependant tous les commentateurs n'entendent pas d'une manière aussi rigoureuse le texte de l'apôtre. Des paroles de saint Paul, dans la première épître aux Thessaloniciens (1) il leur semble résulter que le Christ venant sur la terre pour y exercer sa fonction de juge y trouvera des hommes encore vivant de leur vie naturelle et qui auront survécu aux calamités des derniers jours. Ils invoquent à l'appui de ce sentiment le témoignage des Symboles, unanimes à déclarer que le Christ, à la fin des temps viendra juger les *vivants* et les morts. Pourquoi cette mention des *vivants* à côté des morts ressuscités si le Juge n'a que ces derniers devant son tribunal ?

1. I. Thess., IV, 14-16. — V. sur cette question « Le règne du Christ, l'Eglise militante et les derniers temps,» par M. l'abbé Thomas, p. 304-306, Cf. p. 12-16.

CHAPITRE IV

ÉPOQUE DE LA FIN DU MONDE

§ I.

C'est un fait digne d'attention que la croyance des premiers chrétiens à la proximité de la Parusie. L'attente du second avènement excitait une préoccupation d'autant plus vive qu'on le supposait plus imminent. Le mal toujours croissant n'avait-il pas atteint son apogée ? Est-il surprenant que les fidèles, sous l'étreinte d'épreuves sans cesse renaissantes, aient désiré, aient attendu avec anxiété l'heure de la délivrance ? Non, le Maître ne pouvait laisser plus longtemps ses serviteurs aux prises avec ce monde pervers ; il allait venir au secours des siens, briser leurs chaînes et faire sentir à ses ennemis tout le poids de sa colère. Un même cri s'échappait de tous les cœurs : Venez, Seigneur Jésus ! (1) « Le Seigneur est proche, il vient, Maran Atha (2) », tel était le mot de ralliement des premiers fidèles. Certaines paroles du Sauveur, mal comprises, semblaient justifier l'espoir d'une délivrance immédiate. La fin du monde actuel devrait suivre de près, disait-on, la ruine de Jérusalem, et la génération présente ne passerait pas sans avoir vu l'accomplissement de la promesse. La critique rationaliste prend de là occasion de mettre en suspicion l'autorité des évangiles, la personne même de Jésus-Christ et la vérité de son enseignement. Ou bien, dit-elle, les disciples ont abrité leurs illusions sous le patronage du Maître, ou le Maître lui-même a fait une fâcheuse conces-

1. Apoc., XXII, 20.
2. Cor., XVI, 22.

sion aux préjugés de son peuple, soit qu'il les ait partagés, soit qu'il ait cru pouvoir les faire servir au triomphe de sa cause.

Ainsi ou Jésus aurait été dupe d'une illusion, ou il aurait sciemment trompé ses auditeurs pour grossir le nombre de ses partisans. Aucune de ces suppositions ne se concilie avec l'idée que l'Evangile nous donne de sa personne, de l'incomparable sainteté de sa vie, de la sagesse profonde qui respire dans ses actes et dans ses discours. Tout dans sa conduite proteste contre le rêve ambitieux d'une royauté terrestre. Il avait des vues plus hautes, plus désintéressées ; il poursuivait une œuvre plus vaste et plus durable. Cette œuvre, la seule qu'il eût à cœur, c'était la régénération religieuse et morale, non seulement d'Israël, mais du monde entier. Et il aurait sciemmeut compromis le succès d'une telle entreprise par une prédiction dont il ne pouvait ignorer et dont l'événement devait démontrer sitôt la fausseté ! Annoncer pour une époque aussi rapprochée sa réapparition triomphante sur les nuées du ciel, c'était préparer à ses adhérents une déception à laquelle leur fidélité n'eût pas résisté ; car ils ne pouvaient plus désormais voir en lui qu'un imposteur ou un illuminé indigne de la confiance qui avait accueilli ses promesses mensongères.

La vérité est que la tendance générale de son enseignement contredit la supposition et exclut même la possibilité d'un avènement prochain, surtout au sens où l'entendaient les Juifs charnels. Il parle souvent du royaume de Dieu qui approche, mais du royaume d'Israël et de son rétablissement, pas un mot. Et quant à la Parusie proprement dite, la description qu'il en fait ne permet pas de la confondre avec l'établissement du royaume de Dieu dont il annonce la proximité (1). Les deux faits sont très distincts et l'intervalle de l'un à l'autre n'est pas déterminé. Le Fils de l'homme apparaîtra tout à coup sur les nuées, dans tout l'éclat de sa puissance ; mais le « royaume de Dieu ne viendra point d'une manière qui le fasse remarquer, et on ne dira point : il est ici ou il est là, car dès à présent le royaume de Dieu est au milieu de vous (2). » Point de révolution subite qui change instanta-

1. Matth., X, 1.
2. Luc, XVII, 20-21

nément l'état actuel des choses. « Le royaume de Dieu est semblable à la semence jetée en terre... au grain de sénevé qui devient un grand arbre à l'ombre duquel viennent se reposer les oiseaux du ciel (1) », ces comparaisons écartent l'idée d'une manifestation soudaine ; elles insinuent au contraire un développement successif, un travail plus ou moins lent, et par suite, une institution permanente, bien que la durée n'en soit pas formellement indiquée.

Autant Notre-Seigneur est affirmatif sur le fait à venir de son second avènement et des signes qui doivent le précéder ou l'accompagner, autant il se montre réservé sur la date de son retour. « Est-ce dès maintenant que vous rétablirez le royaume d'Israël (2)? » lui demandent ses disciples. La seule réponse qu'ils reçoivent est « qu'il ne leur appartient pas de connaître les temps et les moments que le Père a réservés à son souverain pouvoir », mais qu'en attendant le triomphe, « ils recevront la force du Saint-Esprit, pour rendre témoignage au Christ, jusqu'aux extrémités de la terre (3). » On allègue certaines paroles de Jésus-Christ et des Apôtres qui semblent assigner à son retour une date très prochaine, comme si la génération présente en devait être témoin. Nous avons traité ailleurs cette question d'exégèse avec une certaine étendue dans l'ouvrage déjà cité (4). Le peu d'espace laissé à notre disposition nous interdit de plus longs développements.

Admettons que les écrivains sacrés aient cru la Parusie moins éloignée qu'elle ne l'était réellement, on ne peut en tirer aucune conséquence défavorable au caractère divinement inspiré du Nouveau Testament, ni à l'infaillibilité doctrinale de ceux que le Christ a choisis comme organes de la vérité révélée. Il s'agit ici d'une opinion personnelle qu'ils laissent entrevoir, mais sans l'imposer à la croyance des fidèles. Bien loin d'en faire un article de foi, ils ont soin de déclarer que Jésus-Christ n'a rien révélé à ce sujet ; ils font profession de

1. Marc, IV, 26, 31,32.
2. Act., I, 6.
3. Ibid.
4. Le règne du Christ, l'Eglise militante et les derniers Temps, chez Bloud et Barral, Editeurs.

ne connaître avec certitude « ni les temps ni les moments. » Ils sont de leur propre aveu réduits à des conjectures ; mais des conjectures ne peuvent devenir ni l'objet ni la règle de la foi chrétienne.

Rien de plus instructif à cet égard que la réponse de saint Pierre (1) aux néophytes impatients. La confiance était ébranlée dans l'esprit de plusieurs ; les bons se laissaient aller au découragement ; les impies relevaient la tête ; ils tournaient en dérision la crédulité des fidèles : « Qu'est devenue sa promesse ? » Pourquoi redouter l'effet de sa vengeance et trembler devant des menaces dont l'expérience a démontré la vanité ? car le monde continue de subsister ; rien n'est changé dans l'ordre de la nature. Les promesses et les menaces du Seigneur auront leur accomplissement, répond l'apôtre : l'époque sans doute n'en est pas éloignée, du moins au regard de Dieu, devant qui « mille ans sont comme un jour. »

On voit par ces paroles que ces locutions familières aux apôtres, « le Seigneur vient », « le Seigneur approche », ne doivent pas se prendre à la lettre, comme s'il s'agissait d'un petit nombre de jours ou même d'années. Le juste Juge viendra comme un voleur au moment où nous nous y attendrons le moins ; il faut donc nous tenir prêts à le recevoir. Chaque jour nous rapproche du terme décisif, chaque heure peut être la dernière. Et après tout, qu'est-ce qu'un siècle, une série de siècles, en comparaison de l'éternité ? Le royaume que nous attendons n'aura point de fin ; ce qui nous paraît une attente prolongée est un délai bien court. Quiconque garde au fond du cœur cette grande et sainte espérance, en considérant l'éternité qui s'ouvrira devant lui, peut bien dire que l'heure de la réalisation est prochaine, dût-elle se faire attendre encore des milliers d'années, car devant le Seigneur « mille ans sont comme un jour. »

§ II.

Si, à mesure que les années s'écoulaient, l'impatience fiévreuse des premiers chrétiens se calma peu à peu, la perspec-

1. II. Petr., III, 8-10.

tive du jugement final ne s'affaiblit pas tellement qu'on ne crût en voir apparaître de temps en temps les signes avant-coureurs. L'idée d'un ajournement indéfini eut peine à se généraliser. L'attente d'un dénouement prochain se réveille çà et là, surtout chez les sectes où la notion d'une Eglise visible et permanente avait subi les plus graves atteintes. Tels sont les Montanistes d'après lesquels l'avènement du Paraclet, dans la personne de leur prophète Montan, avait pour but de préparer les fidèles à l'arrivée imminente du Souverain Juge. Sans fixer une date aussi rapprochée, on croyait généralement que le monde arrivé à la dernière période de son existence penchait vers son déclin. Les traces de cette opinion sont visibles chez les Pères de l'Eglise. L'âge de décadence pouvait durer quelques siècles peut-être : mais il ne venait à l'esprit de personne que la vieillesse du monde dût se prolonger pendant des milliers d'années. C'est une machine usée, disait saint Cyprien (1), et il expliquait ainsi le dérangement des saisons, les tremblements de terre et tous les fléaux dont les païens rendaient le Christianisme responsable.

Le déchaînement des passions contre l'Eglise entretenait chez plusieurs une disposition d'esprit analogue à celle des premiers chrétiens et ravivait en eux le désir de la délivrance. On attribuait volontiers aux martyrs la plainte que l'auteur de l'Apocalypse met dans la bouche de ceux qui, les premiers, avaient versé leur sang pour la cause du Christ. « Et je vis sous l'autel les âmes de ceux qui avaient souffert la mort pour la parole de Dieu et pour le témoignage qu'ils avaient rendu. Et ils criaient d'une voix forte en disant : Seigneur, qui êtes saint et véritable, jusques à quand différez-vous de nous faire justice et de venger notre sang de ceux qui habitent la terre (2). » L'invasion des barbares, la chute de l'empire romain, les calamités dont elle fut accompagnée ou suivie, parurent à plusieurs les signes précurseurs du dernier jour, et il n'est pas rare de rencontrer l'expression de cette croyance chez les écrivains ecclésiastiques du temps (3). Elle se reproduit à toutes les époques de troubles et de bouleversements.

1. Epist ad Demetrian.
2. Apoc., VI, 9-10.
3. S. Grégoire M. Homilia in Evangelia.

La plupart des prédictions relatives à la fin prochaine du monde reposent sur des calculs arbitraires, sur des analogies plus ou moins fantaisistes et des interprétations erronées, ou tout au moins douteuses, de l'Ecriture. L'un de ces calculs les plus répandus se lit déjà dans l'épître attribuée à saint Barnabé. C'est celui qui limite la durée du monde à six mille ans par analogie avec les six jours de la Genèse. L'Apocalypse a donné lieu à d'innombrables supputations sur l'époque de la venue de l'Antéchrist et les derniers temps de l'Eglise. On sait les terreurs du monde chrétien aux approches de l'an mil. On faisait commencer à la date de l'Incarnation le millénaire pendant lequel, selon saint Jean, la puissance de Satan demeure enchaînée (1). Ces calculs chimériques ont beau être démentis par l'événement ; chaque siècle en voit paraître de nouveaux qui n'auront pas un meilleur sort, et ne servent qu'à faire mieux ressortir l'oracle émané de la bouche du Fils de Dieu : « Il ne vous appartient pas de connaître les temps ni les moments que le Père a réservés à sa toute puissance. »

§ III.

Si l'on considère l'état présent du monde et la disposition générale des esprits, on est tenté de croire à la proximité des temps calamiteux prédits par Notre-Seigneur bien plus qu'au triomphe terrestre et surtout prochain de l'Eglise. Jésus, parmi les signes précurseurs de sa seconde venue, signale l'affaiblissement général de la foi. Or n'est-ce pas le caractère des temps présents ? Ce triste symptôme, le plus inquiétant de tous, donne une apparence de raison à ceux qui regardent comme prochains les temps de désolation où l'enfer rassemblera toutes ses forces contre la cité de Dieu.

La crise que traverse actuellement l'Eglise est certainement l'une des plus graves qui aient marqué le cours de sa vie militante. Ce n'est plus seulement à la révélation divine ni à l'ordre chrétien que l'incrédulité s'attaque : ce qu'on veut anéantir c'est la religion même naturelle, ce sont les dogmes fondamentaux de la morale, qui sont en même temps les

1. Apoc., XX, 2.

bases essentielles de l'ordre social, Dieu, la conscience, la distinction du bien et du mal, le libre arbitre, la sanction de la vie future. Ce qu'on veut édifier sur ces ruines, c'est l'état social sans Dieu, c'est le droit à la jouissance remplaçant l'obéissance au devoir; de là le mouvement qui entraîne les générations modernes à la recherche exclusive du bien-être matériel ; jamais peut-être le côté terrestre de l'existence n'a tenu une aussi large place dans les préoccupations des hommes Le triomphe de pareilles doctrines, c'est, à bref délai, le retour à l'état sauvage.

Ce sombre tableau, dira-t-on, ne convient pas seulement à l'époque présente ; il a existé dans tous les temps des incrédules et des matérialistes, des fatalistes et des athées, des sophistes et des persécuteurs, sans parler des chrétiens relâchés, tièdes ou indifférents ; l'Eglise, dès son origine, n'a cessé de lutter contre le monde, l'enfer et ses suppôts, sans qu'on ait vu paraître l'Antéchrist. La tempête actuelle a-t-elle un caractère plus alarmant? Suffit-elle à justifier les sombres prévisions de ceux qui voient poindre à l'horizon la lutte suprême des derniers jours? Loin de nous la prétention de nous ériger en prophète, mais nous savons que Dieu veille sur son œuvre et fait succéder quand il lui plaît le calme à l'orage. Sans méconnaître la gravité de la situation présente, ni le caractère particulier qui distingue la lutte actuelle des luttes antérieures, nous avons la ferme confiance que ce déchaînement des passions ne servira qu'à faire éclater davantage l'indéfectible vitalité du christianisme.

« Ayez confiance, j'ai vaincu le monde (1). » « Allez, enseignez toutes les nations ; je suis avec vous jusqu'à la consommation des siècles (2). » Voilà l'inébranlable fondement de notre espérance. Assaillie par la tempête, l'Eglise, comme autrefois les Apôtres, crie vers le Rédempteur : « Sauvez-nous, nous périssons. » Et il nous répond : « Hommes de peu de foi, pourquoi ces craintes? Et il commanda aux vents et à la mer, et il se fit un grand calme. » Les jours mauvais sont venus ; ils en font prévoir de plus mauvais encore, mais Jésus-Christ est fidèle dans ses promesses ; il n'aban-

1. Joann., XVI, 33.
2. Ibid., VIII, 25, 26.

donnera pas les siens au jour du péril. Comment et par quels moyens ramènera-t-il le calme et la paix ? C'est le secret de sa sagesse.

La lutte persistante de la vérité contre l'erreur est pour les esprits faibles un sujet d'étonnement et de scandale. Si le Christ rédempteur a vaincu le monde, pourquoi voyons-nous sans cesse aux prises le bien et le mal, la lumière et les ténèbres ? — Oui, Jésus-Christ est venu du ciel détruire l'œuvre de Satan ; mais, de même que l'homme innocent a été laissé entre les mains de son conseil, et mis en demeure de choisir entre le bien et le mal, l'homme racheté a dû, lui aussi, passer par l'épreuve et conquérir la béatitude par une libre correspondance à la grâce de la Rédemption. Jésus-Christ a donc laissé subsister les éléments de désordre introduits par le péché dans le monde ; il n'a pas voulu éteindre le foyer de la concupiscence, ni enchaîner la puissance de Satan au point de la mettre hors d'état de nuire. La lutte continue entre les deux cités ; elle aboutira au triomphe de la cité de Dieu : cela résulte invinciblement de l'idée même de la Rédemption. Le mal sera vaincu ; l'homme, il est vrai, ne saurait en secouer le joug par ses seules forces, mais impuissant par lui-même, il est tout-puissant en Celui qui est la vérité, la vie et la lumière.

§ IV.

Selon la doctrine millénaire, Jésus Christ n'attendra point la consommation dernière, à la fin des siècles, pour dédommager son Eglise des douloureuses épreuves de sa vie militante. Encore un peu de temps et le Fils de l'homme viendra personnellement et visiblement sur la terre, inaugurer pour de longs siècles (mille ans, selon les uns, plus ou moins, selon les autres) le règne de la justice et de la paix, et apporter au monde, converti à l'Evangile, l'abondance des biens spirituels et temporels annoncés dans l'Ancien Testament. Quelques-uns même, avec M. l'abbé Bigou, attendent d'une apparition foudroyante et prochaine de Jésus-Christ le remède aux maux présents. Il s'agit, comme on voit, non de la Parusie proprement dite, du grand et définitif avènement qui mettra

fin à la période actuelle de l'humanité terrestre, mais d'un avènement intermédiaire auquel les partisans de cette opinion rattachent la résurrection partielle des justes.

Nous ne pouvons aborder ici la discussion du millénarisme, pour laquelle nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage déjà cité (1). Qu'il nous suffise d'interroger les symboles et les professions de foi, ayant autorité dans l'Eglise, sur les deux affirmations qui résument le système millénariste, l'avènement intermédiaire de Jésus-Christ et la résurrection anticipée des justes. Voici en quels termes s'exprime le symbole de saint Athanase, universellement reçu dans l'Eglise comme règle de foi : Il (J.-C.) est monté aux cieux, est assis à la droite de Dieu le Père Tout-Puissant, d'où il viendra juger les vivants et les morts, et à l'avènement duquel tous les hommes ressusciteront avec leurs corps et rendront compte de leurs actes propres ; et ceux qui auront fait des œuvres bonnes iront à la vie éternelle ; ceux qui, au contraire, auront fait des œuvres mauvaises iront au feu éternel.

Sur quoi nous ferons les deux remarques suivantes. C'est bien de l'avènement final qu'il s'agit, de celui qui précédera immédiatement la résurrection générale et le dernier jugement. « A l'avènement du Christ, tous les hommes ressusciteront avec leurs corps ; » tous les hommes, par conséquent les justes et les pécheurs. Tous également auront à rendre compte de leurs actes bons ou mauvais ; puis suivra la sentence solennelle, définitive ; c'est le jugement universel. Or, et c'est notre seconde remarque, entre la venue du Fils de l'homme dans l'infirmité de la chair, et son glorieux avènement comme Juge des vivants et des morts, les symboles ne supposent aucun avènement intermédiaire, encore moins une résurrection partielle des justes. C'est aussi l'impression qui se dégage des nombreux textes du Nouveau-Testament où il est question de la Parusie. Le Fils de l'homme reviendra une seconde fois, et cette seconde fois sera la dernière. Tel est au surplus le sens naturel et obvie du mot *iterum* dans le symbole de Nicée.

Quant à une apparition subite et foudroyante du Fils de

1. Règne du Christ, etc., L. I, ch. L. — L. V, ch. VI, VII, — L. VI, ch. V et VI.

Dieu venant d'une manière visible au secours de son Eglise, dans les temps fâcheux que nous traversons, il serait téméraire d'y compter. Ce mode de conversion paraît peu conforme à la conduite ordinaire de la Providence. Dieu pouvait par ce moyen abréger la persécution des trois premiers siècles et en d'autres circonstances non moins critiques ; il ne l'a pas voulu, et le triomphe de la vérité n'en a été que plus éclatant, Nous ne croyons pas que la tempête actuelle s'apaise d'une façon si soudaine, comme par enchantement et pour ainsi dire à coups de miracles. La rénovation du monde sera un miracle sans doute, mais le miracle de la grâce agissant intérieuremeut dans les âmes par la foi, l'espérance et l'amour.

CHAPITRE V

LA LUTTE SUPRÊME DE L'ÉGLISE ET LE RÈGNE DE L'ANTÉCHRIST

§ I.

Si nous remontons le cours des siècles jusqu'au berceau de l'Eglise, nous la voyons à toutes les époques justifier le nom qu'elle se donne à elle-même d'Eglise militante. Et comment pourrait-il en être autrement ? Sa mission est de conquérir les âmes pour la patrie céleste ; mais conquérir les âmes c'est les arracher à la fascination de l'erreur, aux séductions de la volupté, aux étreintes du vice : c'est la guerre déclarée à l'hypocrisie, au mensonge, c'est la lutte contre l'orgueil, la cupidité, contre toutes les convoitises coalisées ; c'est la vérité, le devoir, la lumière aux prises avec tous les ferments de corruption inoculés par le péché à notre nature déchue. Là, non ailleurs, est le secret de la haine implacable qui depuis dix-huit siècles s'attaque à l'œuvre du Christ. C'est l'éternel honneur de l'Eglise catholique de servir de point de mire à tous les démolisseurs. Leur haine est clairvoyante : l'Eglise, voilà pour eux l'ennemi qu'il faut abattre à tout prix ; rien ne sera fait tant qu'elle restera debout.

Le Fils de Dieu n'a point laissé ignorer à ses fidèles serviteurs le sort qui les attendait dans le monde. « Sachez, leur dit-il, qu'ils m'ont haï avant vous. S'ils m'ont persécuté (1), ils vous persécuteront aussi en haine de mon nom. « Le disciple n'est pas au-dessus du Maître. » Lui-même n'a-t-il pas été annoncé, dès son berceau, « comme un signe

1. Joan., XV 18-20.

de contradiction ? (1) « C'est par la croix qu'il a sauvé le monde, c'est dans son sang qu'il a fondé son Eglise, c'est par a souffrance qu'il est entré dans sa gloire » (2). Telle est la voie qu'il a choisie pour lui-même et tracée à ceux qu'il appelle à le suivre.

Les épreuves terrestres de l'Eglise sont le prélude de la crise suprême pendant laquelle le principe antichrétien, par-venu à son apogée, rassemblera toutes ses forces pour livrer l'œuvre du Christ un dernier combat, plus terrible que tous ceux qui l'auront précédé. Notre-Seigneur met cette lutte gigantesque au nombre des signes avant-coureurs du dernier jugement (3). Il appelle les derniers temps des jours de tribulations et d'angoisses (4), pendant lesquels « surgiront de faux Christs et de faux prophètes, qui feront de grands prodiges et des choses étonnantes, jusqu'à séduire, s'il était possible, les élus eux-mêmes. » Et comme conséquence de ce débordement d iniquités, le Sauveur, comme on l'a dit plus haut, annonce, pour les derniers temps, un notable affaiblissement de la foi (5) et le refroidissement de la charité chez un grand nombre (6). Nous retrouvons l'écho de cette prédiction dans la première épître de saint Paul à Timothée (7).

C'est la grande apostasie signalée par le même Apôtre parmi les signes précurseurs du second avènement. « Que personne ne vous séduise, car le dernier jour ne viendra pas que l'apostasie ne soit arrivée auparavant (8). » Des provinces, des royaumes, de grandes nations catholiques se détacheront de l'Eglise. Elle subsistera néanmoins, mais réduite à un petit nombre de fidèles. La catholicité, en tant que diffusion matérielle et visible, ne concerne ni les premiers ni les derniers temps de l'Eglise militante. L'apostasie annoncée atteindra son dernier terme sous la domination de l'Anté-

1. Luc., II, 34.
2. Ibid., XXIV. 26.
3. Matth., XXIV. — Marc, XIII. — Luc, XXI.
4. Matth., XXIV, 24-29.
5. Luc, XVIII. 8.
6. Matth., XXIV, 12.
7. Tim., IV, I.
8. 2 Thess., II, 3.

christ, dont l'apparition est signalée par saint Paul comme un second signe de la fin des temps. « Le dernier jour ne viendra point... qu'on n'ait vu paraître l'homme de péché, cet enfant de perdition qui s'élèvera au-dessus de tout ce qui est appelé Dieu ou qui est adoré, jusqu'à s'asseoir dans le temple de Dieu, voulant lui-même passer pour Dieu. Ne vous souvient-il pas que je vous ai dit toutes ces choses lorsque j'étais encore avec vous ? Et vous savez bien ce qui empêche qu'il ne vienne afin qu'il paraisse en son temps. Car le mystère d'iniquité se forme dès à présent ; il faut seulement que celui qui tient maintenant tienne encore jusqu'à ce qu'il soit ôté de ce monde. Et alors se découvrira l'impie que le Seigneur Jésus détruira par le souffle de sa bouche et qu'il perdra par l'éclat de son avènement. Il viendra (cet impie) accompagné de la puissance de Satan, avec toutes sortes de miracles, de signes et de prodiges trompeurs, avec toutes les illusions capables de porter à l'impiété ceux qui périssent parce qu'ils n'ont pas reçu et aimé la vérité pour être sauvés (1). »

Celui que saint Paul appelle l'homme de péché reçoit, dans saint Jean, le nom d'Antéchrist que lui a conservé la tradition chrétienne et qui était déjà populaire au temps de l'Apôtre. « Vous avez appris, dit-il (2), que l'Antéchrist viendra. » La plupart des interprètes appliquent à l'Antéchrist ce que dit Daniel du roi orgueilleux et impie qui foulera aux pieds la sainteté du Très-Haut pendant « un temps, deux temps et la moitié d'un temps » (3).

C'est encore la persécution de l'Antéchrist que décrit l'auteur de l'Apocalypse sous le nom de la Bête dont la bouche vomissait des blasphèmes et qui reçut le pouvoir de faire la guerre aux saints et de les vaincre pendant quarante-deux mois, après lesquels elle fut prise et jetée dans l'étang brûlant de soufre et de feu (4). Les quarante-deux mois, ou trois ans et demi, que doit durer la guerre faite aux saints du Très-Haut expriment en termes plus explicites ce que Daniel

1. 2. Thess., II, 3-11.
2. I Joann., 18, 22.
3. Dan., VII, 24-27.
4. Apoc., XIII, et Suiv. XIX, 20.

appelle un temps, deux temps et la moitié d'un temps. Ces chiffres représentent le temps de la persécution violente, mais non la durée totale du règne de l'Antéchrist.

§ II.

Le texte de saint Paul, cité plus haut, contient certaines paroles énigmatiques, comprises des Thessaloniciens, grâce aux explications verbales de l'Apôtre, mais dont tous les efforts des commentateurs n'ont pu, jusqu'à ce jour, percer l'obscurité. Saint Paul parle à mots couverts d'un obstacle qui retarde l'arrivée de l'homme de péché, et d'un mystère d'iniquité qui se forme dès à présent. Il en réfère à son enseignement oral. « Ne vous souvient-il pas que je vous ai dit ces choses étant encore avec vous ? Vous savez ce qui empêche qu'il ne vienne. Que celui, ajoute-t-il, qui tient maintenant tienne encore jusqu'à ce qu'il soit ôté de ce monde. » Ces paroles mystérieuses ont fort exercé, et sans succès, la sagacité des interprètes, la tradition chrétienne n'ayant pas conservé le souvenir des explications données verbalement aux fidèles de Thessalonique. Quel est cet empêchement qui retarde la venue de l'homme de péché ? Est-ce l'empire romain, comme l'ont pensé certains Pères ? (1) Faire de Rome païenne, persécutrice des chrétiens, un obstacle à l'arrivée du grand et dernier persécuteur est une idée assez étrange. Au surplus l'événement a prononcé : l'empire romain, même continué sous les empereurs chrétiens, a disparu et l'Antéchrist est encore à venir.

D'autres ont pensé que saint Paul avait en vue non pas Rome païenne, mais l'empire spirituel qui a remplacé celui des Césars, l'Eglise romaine. La papauté n'est-elle pas le rempart qui protège l'Eglise et le monde contre les envahissements de l'antichristianisme ? A l'époque de la grande apostasie, la défection générale des états chrétiens laissera le champ libre à l'Antéchrist, l'Eglise, non pas anéantie, mais ramenée en quelque sorte aux catacombes, n'opposera qu'une digue insuffisante à sa fureur. Est-ce là ce que l'Apôtre a

1. Saint Jérôme, *Ad Algas*, Quæst. II : Tertull. De *resur. carnis* C. XXIV, Lactance, l. VIII. CXXV et XV.

voulu faire entendre ? Le texte sacré ne confirme ni ne contredit formellement cette explication. Mieux vaut avec saint Augustin avouer notre ignorance ; *ego prorsus quid dixerit (Paulus) fateor me ignorare.* »

Saint Paul parle encore du mystère d'iniquité qu'il voyait se former sous ses yeux. « Quelques-uns, dit saint Augustin (1), qui expose leur sentiment sans l'improuver, rapportent cette parole de saint Paul aux méchants et aux hypocrites qui sont dans l'Eglise, et deviendront assez nombreux pour former un grand peuple à l'Antéchrist, ce que l'Apôtre appelle le mystère d'iniquité parce qu'il semble caché. » « Un signe de la dissolution finale, dit l'auteur du « *Monde nouveau* », c'est le mystère d'iniquité se tramant dans l'ombre des siècles et se manifestant au grand jour par l'apparition de l'Antéchrist... Ce mot de mystère ne désignerait-il pas une trame secrète remontant aux premiers temps du christianisme ? Mal comprimée, mollement combattue, la puissance de la Révolution va grandissant jusqu'au jour où les défections étant suffisamment préparées, elle sera en mesure de livrer à son chef le souverain pouvoir sur toutes les nations de la terre. Mais comment la Révolution agit-elle avec cet ensemble si ce n'est par les sociétés secrètes qui en sont l'âme, qui la dirigent, l'organisent, lui intiment le mot d'ordre et lui donnent l'impulsion. N'est-ce pas le *mystère d'iniquité* dont l'action a commencé dès les premiers jours de l'ère chrétienne et dont on ne craint pas de nous livrer le secret quand on pourra faire peser sur nous toutes les conséquences de son entier accomplissement » (2).

On a mis en doute la personnalité de l'Antéchrist : faut-il entendre par cette expression un personnage déterminé, ou la personnification du principe antichrétien, la désignation symbolique de la guerre ouverte et décisive que l'esprit d'erreur doit déclarer au christianisme à la fin des temps ? En parlant de la grande persécution soulevée contre l'Eglise à l'approche de son second avènement, Jésus-Christ suppose manifestement l'existence d'un ou de plusieurs persécuteurs, mais ne mentionne aucune individualité particulière. Il est

1. De Civit. Dei. l. XX.
2. Le Monde Nouveau, par M. Pradié, p. 467.

bien question dans ce passage (1) de faux prophètes qui surgiront en grand nombre pour séduire les peuples ; c'est l'un des signes de la venue de l'Antéchrist, mais aucun n'est désigné comme étant l'Antéchrist en personne.

Le langage de saint Jean a fait croire à certains critiques qu'il repousse l'idée de l'Antéchrist comme individualité personnelle et historique, et que cette expression lui sert à signifier d'une manière générale l'antichristianisme et ses organes jusqu'à la fin des temps. Quels sont en effet ceux qui, à ses yeux, méritent le nom d'Antéchrist? Ce sont tous les ennemis du Christ ; c'est quiconque nie que Jésus soit le Christ, ou nie le Père et le Fils (2) ; c'est tout esprit qui divise Jésus (3), en niant l'unité de sa personne dans la distinction de ses deux natures ; c'est tout imposteur qui ne confesse pas que Jésus-Christ est venu dans la chair (4). Aussi, ajoute saint Jean, y a-t-il beaucoup d'Antéchrists dans le monde (5). N'est-ce pas mettre l'idée générale de l'Antéchrist à la place du personnage individuel que la croyance populaire appelle de ce nom ?

Mais si telle est en effet la pensée de saint Jean, pourquoi rappeler, comme il le fait, sans un mot d'improbation, la croyance commune des fidèles? « Vous avez appris, leur dit-il, que l'Antéchrist viendra. » Il ne dit ni n'insinue qu'ils sont dans l'erreur. Il ajoute, à la vérité, qu'il y a beaucoup d'Antéchrists dans le monde,mais cette remarque n'a rien de contraire à l'apparition future et personnelle de l'Antéchrist par excellence. Saint Jean la suppose plutôt et c'est précisément parce qu'il croit à la venue de l'Antéchrist qu'il en donne le nom à ses précurseurs, c'est-à-dire à ceux qui nient ou dénaturent le mystère de l'Incarnation.

Le passage cité plus haut de la seconde épître aux Thessaloniciens ne laisse aucune prise à l'équivoque. L'homme de péché dont saint Paul prédit l'avènement est manifestement une individualité historique. L'Apôtre, il est vrai, en d'autres

1. Matth. XXIV, II, 24.
2. I. Joann., II, 22.
3. Ibid, IV. 3.
4. II Joan., 7.
5. II. Joan., II, 18.

endroits, parle en général de « l'homme nouveau », de « l'homme intérieur », du « vieil homme », de « l'homme charnel » ; ces locutions rapprochées du contexte qui en fixe le sens désignent, non pas tel individu en particulier, mais l'homme en général, selon qu'il obéit à l'attrait de la grâce, ou à l'impulsion de la concupiscence. Mais « l'homme de péché », le « fils de perdition », l'« impie »,qui sera révélé un jour et que le Seigneur Jésus détruira par le souffle de sa bouche, ne peut être qu'un personnage réel, et non pas simplement la personnification du principe antichrétien. Ce principe s'est révélé dès l'origine ; il se manifestait du temps de saint Paul, et l'Apôtre lui-même en convient (1). Il s'agit sous le nom d'homme de péché d'un ennemi de Dieu dont l'apparition est retardée ; l'antichristianisme au contraire est de tous les temps.

§ III.

On a écrit des volumes sur la personne de l'Antéchrist, son origine, sa nationalité, ses moyens d'action, l'époque de son avènement, la durée de son règne, sa chute et son châtiment. C'est une histoire complète, puisée à des sources inégalement sûres et où l'imagination a souvent plus de part que la saine critique. En voici un exemple : l'Antéchrist, dit-on, sera de race juive, et de la tribu de Dan, selon la prédiction de Jacob mourant. « Que Dan devienne comme un serpent dans le chemin, comme un céraste dans le sentier, qui mord le pied du cheval afin que le cavalier tombe à la renverse ». Ceci, en effet, dit Cornelius à Lapide commentant ce passage, convient à l'Antéchrist, lequel aura les mœurs du serpent et les cornes du céraste ; car par ses ruses, ses fourberies, sa cruauté, il séduira les hommes, les mordra, les foulera aux pieds et les fera mourir. L'application est peut-être heureuse : c'est ce que les exégètes appellent un sens accomodatice, mais du sens accomodatice à la preuve il y a loin. Nous n'attachons pas plus d'importance à l'omission de Dan et de sa tribu dans l'énumération des tribus d'Israël au Chapitre VII de l'Apocalypse. Nous ignorons les motifs du silence gardé par saint Jean ; peut-être doit on

1. 2, Thess., II, 7.

l'attribuer à la disparition à peu près complète de la tribu de Dan après la captivité.

Plus vraisemblables et mieux appuyées sur le texte scripturaire sont les prédictions qui regardent la violence et la durée de la persécution suscitée par l'Antéchrist contre l'Eglise. C'est à ce moment, selon toute probabilité, que se rapportent les paroles de Notre-Seigneur : « Alors il y aura des persécutions telles qu'il n'y en a pas eu depuis le commencement du monde et qu'il n'y en aura pas jusqu'à la fin ; et si Dieu n'eût abrégé ces jours, nul homme n'eût été sauvé, mais ces jours seront abrégés en faveur des élus (1). » La persécution sanglante de l'Antéchrist paraît, en effet, devoir se renfermer dans un temps assez court, quarante-deux mois ou trois ans et demi. Dans le passage cité plus haut de Daniel, où il est question du roi impie qui « parlera insolemment contre le Très-Haut et foulera aux pieds les saints », il est dit : « Qu'ils lui seront livrés « un temps, deux temps et la moitié d'un temps. » « Que signifient ces expressions ? L'auteur de l'Apocalypse va nous l'apprendre : « Et il lui fut donné de faire la guerre pendant quarante-deux mois (trois ans et demi) (2). » « C'est aussi le temps pendant lequel les Gentils (fouleront aux pieds la cité sainte) (3). » La plupart des commentateurs appliquent ces paroles à la persécution de l'Antéchrist ; nous parlons de la persécution sanglante, non, ainsi que nous l'avons remarqué plus haut, de la durée totale de son règne. Il n'est pas présumable qu'en un temps aussi court il puisse établir sa domination, vaincre les rois de la terre et les soumettre à sa domination.

Le sentiment presque universel diffère jusqu'à la fin des temps la venue de l'Antéchrist, son règne donnera le signal des calamités des derniers jours et fera place au second avènement. Telle est l'interprétation naturelle du passage déjà cité de la seconde épître aux Thessaloniciens : « Et alors se découvrira l'impie que le Seigneur Jésus détruira par le souffle de sa bouche et qu'il perdra par l'éclat de son avènement, » c'est donc l'avènement du Fils de l'homme à la fin

1. Matth., XXIV, 21, 22.
2. Apoc., XXXIII, 5.
3. Ibid., XI, 12.

du monde présent qui mettra fin au règne de l'homme de péché et inaugurera le triomphe définitif de l'Eglise chrétienne.

§ IV.

Nous ne terminerons point ce chapitre sans faire au moins une mention rapide de la manière dont la critique rationaliste prétend résoudre la question qui nous occupe. Selon M. Renan, ou plutôt selon ses maîtres d'Outre-Rhin, la question de l'Antéchrist appartient au passé, non à l'avenir ; il y a plus de dix-huit siècles qu'il a paru dans la personne de Néron, le premier persécuteur des chrétiens. Néron, voilà le personnage attendu dans un prochain avenir par saint Paul et par l'auteur de l'Apocalypse. Pour apprécier cette prétendue solution, quelques notions préliminaires sont indispensables.

Au rapport de Tacite (1), le bruit se répandit, peu après la disparition de Néron, que le monstre couronné qu'on croyait mort avait survécu à ses blessures, qu'il vivait caché dans un coin de l'Orient, chez les Parthes, d'où il reviendrait bientôt, à la tête d'une puissante armée, pour ressaisir le souverain pouvoir ; le retour de Néron, c'était le retour de l'Antéchrist ; telle paraît du moins avoir été la persuasion d'un certain nombre de chrétiens, persuasion dont on retrouve l'écho dans les livres sibyllins et dans l'ouvrage apocryphe intitulé l'Ascension d'Isaïe. Elle survécut à l'époque qui l'avait vue naître, et on en suit la trace jusqu'au troisième siècle dans les écrits de Lactance (2), qui la traite de chimère. Sulpice Sévère, à tort ou à raison, l'attribue à saint Martin (3). Il est vrai qu'on n'avait pas revu Néron, mais il devait reparaître à la fin des temps comme persécuteur et Antéchrist, soit que Dieu le garde quelque part vivant, comme Hénoch et Elie, soit qu'il veuille le ressusciter au temps marqué. Cette opinion bizarre compta peu de partisans ; les Pères de l'Eglise, saint Jérôme (4), saint Augus-

1. Hist., L. II, c. VIII.
2. De morte Persecut., c. III.
3. Hist., L. III, c. XXIX.— Dialog., II, caput ultim.
4. In Dan., C. XI.

tin (1), saint Ambroise (2), ne la mentionnent que pour la reléguer parmi ces légendes apocryphes qui se réfutent d elles-mêmes.

Transportons-nous au lendemain de la mort de Néron, Galba, proclamé par les légions, occupe le trône impérial. Les armées romaines, sous le commandement de Vespasien, se préparent au siège de Jérusalem. On sent qu'on est à la veille d'une crise formidable, que le sang des martyrs va couler de nouveau. C'est alors qu'un voyant, pénétré du sentiment qui fait battre tous les cœurs, entreprend de consoler les fidèles et de relever leur courage par l'espoir d'une prochaine délivrance. Oui, les maux de l'Eglise touchent à leur terme, l'heure du triomphe va sonner. La Bête, il est vrai, reparaîtra pour faire au peuple de Dieu une guerre plus acharnée, plus sanglante encore que la première, mais ce temps d'épreuve passera vite, car après trois ans et demi, le Christ viendra en personne venger le sang de ses martyrs, établir son règne, et combler enfin ses fidèles serviteurs de tous les biens promis et attendus.

Saint Jean parle à plusieurs reprises (3) de la Bête à sept têtes qui fait la guerre au peuple de Dieu. Les sept têtes signifient sept rois (4) ; la Bête est tantôt Rome païenne, tantôt chacune des têtes ou des rois qui ont possédé l'empire. Des sept rois ou empereurs cinq sont tombés, Auguste, Tibère, Caligula, Claude et Néron : le sixième tient encore ; le septième, Othon, durera peu. Mais quelle sera la huitième tête, celle qui était, qui n'est plus et qui reparaîtra ? (5) L'auteur dit qu'elle est l'une des sept têtes dont il vient de parler. N'est-ce point celle de ces têtes qui paraissant frappée mortellement et fut guérie de sa blessure ? Or ceci convient à Néron que l'on avait fait passer pour mort et dont la crédulité populaire attendait le prochain retour.

Ce qui achève, dit-on, de lever tous les doutes, c'est la désignation de Néron par son nom propre, en termes voilés,

1. De civit. Dei, l. XX, c. CXIX.
2. In I Cor., IV, 9.
3. Apoc. XI, 13.
4. Ibid., XVII, 9, 10, 11.
5. Ibid., XVII. 1.

mais assez intelligibles pour qu'on ne puisse s'y méprendre. Le nombre de la Bête, dit le prophète, est celui d'un homme et ce nombre est 666. Or par une coïncidence singulière, ce chiffre représente la valeur numérique de Néron-César, écrit en lettres hébraïques-

Cette explication, empruntée au rationalisme allemand et vulgarisée chez nous par M. Renan, ruine de fond en comble l'autorité de l'Apocalypse comme livre inspiré et ne laisse rien subsister de son caractère prophétique. L'événement prédit devait arriver cinq ans au plus après la publication de l'ouvrage, or plus de dix-huit siècles se sont écoulés sans qu'on ait vu reparaître ni Néron, ni l'Antéchrist. Il reste à examiner si la critique rationaliste a trouvé, comme elle s'en vante, la solution du problème. N'oublions pas que l'Apocalypse, d'après l'hypothèse même de nos adversaires, a été composée vers la fin de l'année 68, sous le règne de Galba. Le trois janvier de l'année suivante, 69 après Jésus-Christ, Galba succombait sous les coups des assassins et cédait la place à Othon. Celui-ci, peu de mois après son élévation à l'empire, se tuait de sa propre main, laissant le trône à Vitellius, lequel à son tour, massacré dans Rome avant la fin de la même année 69, avait pour successeur Vespasien. Ainsi, en moins d'un an, la prédiction annonçant le retour de Néron recevait un double démenti ; tout l'édifice si laborieusement construit s'écroulait à la fois ; la réapparition prochaine de Jésus, la défaite, après trois ans et demi de Néron l'Antéchrist, l'établissement immédiat du règne visible de Jésus-Christ sur la terre, tout cela s'évanouissait comme une ombre à la clarté des événements

Or si l'auteur avait écrit de bonne foi, sous l'empire de l'illusion ou du fanatisme, comment, averti par une si cruelle déception, n'a-t-il pas reconnu son erreur et désavoué son livre ? Si l'on avait affaire à un imposteur, comment s'est-il exposé de gaîté de cœur, par une prédiction à très courte échéance, à se voir si promptement démasqué ? Comment surtout son livre, si vite et si solennellement convaincu de mensonge, n'est-il pas tombé dès l'origine dans le plus complet discrédit, et comment a-t-il conquis si rapidement une aussi grande autorité dans l'Eglise ? Car l'opposition qu'il rencontra plus tard chez certains membres du clergé de

Rome et de celui d'Alexandrie tenait à d'autres causes et particulièrement aux idées millénaristes qu'on prêtait à l'auteur.

Quant au chiffre de la Bête, diverses explications également incertaines ont été proposées. Il est aisé, en combinant de différentes manières les lettres grecques ou latines, de former autant de noms dont la valeur numérique égale le chiffre 666. Telle est, par exemple, la combinaison ὁ νικητής, le vainqueur, comme l'Antéchrist, dans son orgueil, pourrait bien se nommer lui-même. Citons encore τεῖταν, λαμπετις, *Diocles Augustus* (Dioclétien) et d'autres tout aussi arbitraires. A l'arbitraire l'explication rationaliste joint l'invraisemblance. César répond au mot hébreu *Meleq* et n'a point d'autre équivalent dans cette langue ; or *Meleq* joint au mot Néron ne donne point le total exigé 666. D'ailleurs César devrait s'écrire conformément au génie de l'hébreu קיסר, comme le font les versions syriaques, et non point קסר, comme on le suppose mal à propos. Pour avoir le nombre 666 on a supprimé arbitrairement la lettre י. Enfin l'auteur de l'Apocalypse écrit en grec, pour des lecteurs qui ne connaissent point l'alphabet hébraïque. Est-il vraisemblable que voulant indiquer le chiffre du nom de l'Antéchrist il eût fait, sans avertissement préalable, allusion à des signes inconnus de ceux à qui il s'adressait.

Il se peut néanmoins qu'il y ait dans l'hypothèse que nous venons d'examiner une vérité travestie ou mal comprise. Pourquoi saint Jean parlant de l'une des sept têtes, blessée mortellement et guérie de sa blessure, et de la bête qui n'est plus, mais qui reviendra, n'aurait-il pas eu en vue Néron considéré comme la personnification de la puissance antichrétienne, le type des persécuteurs futurs, le précurseur et l'image de l'Antéchrist ? Non, la cinquième bête n'est pas morte, elle reparaîtra plus puissante et plus cruelle encore. Pourquoi la cinquième, dira-t-on, et comment revivra-t-elle ? Parce que les quatre premiers empereurs n'ont pas versé le sang des chrétiens ; c'est le cinquième, Néron, qui a inauguré l'ère des persécuteurs. Mais la lutte n'est pas finie : Néron revivra, sinon en personne, du moins dans ses successeurs animés du même esprit hostile à l'Eglise ; il revivra dans tous ceux qui mettront la puissance publique au service du

principe antichrétien ; il revivra surtout à la fin des siècles, dans l'Antéchrist, le persécuteur par excellence. Le retour de Néron, c'est le renouvellement, la continuation de la lutte, non seulement à bref délai, mais dans la suite des âges et à la fin des temps. On s'explique ainsi la légende de Néron ressuscité et reparaissant dans la personne de l'Antéchrist. Tous les persécuteurs de l'Eglise continuent l'œuvre de Néron ; en ce sens il est vrai de dire qu'il est ressuscité et qu'il vit en eux par sa haine brutale contre l'Evangile.

Nous ne rapporterons pas les diverses interprétations mises en avant sur ce chapitre XVII de l'Apocalypse. Qu'il s'y rencontre des aperçus ingénieux et d'heureuses applications, c'est justice de le reconnaître. A-t-on réussi à lever tous les doutes ? Il serait puéril de le soutenir, et la multiplicité même des explications suffirait à montrer que la lumière est loin d'être faite sur tous les points. A quelque mode d'interprétation qu'on se rattache, on se heurte à de graves difficultés ; les nombreux systèmes imaginés jusqu'à ce jour n'ont guère avancé la solution du problème ; aussi nous garderons-nous d'en allonger la liste. Il y a dans l'Apocalypse nombre de prédictions dont l'accomplissement seul nous apportera la clef.

CHAPITRE VI

LE DERNIER JUGEMENT

§ I.

La Parusie est la conclusion nécessaire de l'histoire de l'humanité, l'achèvement de l'œuvre de la rédemption, le triomphe définitif de la cité de Dieu, la justification de la Providence, l'affirmation du christianisme comme vérité absolue, et la manifestation du Christ comme roi de l'univers, élevé au-dessus de toute créature, Dieu et homme tout ensemble. Il ne faut donc pas nous étonner si le second avènement de Jésus occupe une si large place dans l'enseignement des Apôtres et dans la foi des chrétiens. Saint Paul résumait en ces deux points la doctrine qu'il avait prêchée aux fidèles de Thessalonique : « Servir le Dieu vivant et véritable, et attendre du ciel son fils Jésus, qu'il a ressuscité d'entre les morts et qui nous a délivrés de la colère à venir (1). » La Parusie est la consommation des desseins de Dieu sur Jésus-Christ. S'il a souffert, c'était pour entrer dans sa gloire (2), et sa gloire ne sera pleinement révélée qu'au grand jour de la manifestation. Il règne visiblement au ciel ; il règne aussi sur la terre, mais d'une manière invisible ; il faut que sa gloire éclate pour la confusion de ses ennemis. Ce qui est vrai de Jésus-Christ est également vrai de son Eglise, dont la vie militante ne peut se concevoir sinon comme acheminement à un triomphe définitif. Selon la pensée fondamentale de saint Paul, tout ce qui s'est accompli dans le chef doit s'accomplir dans les mem-

1. I Thess., I, 9, 10.
2. Luc., XXIV, 26.

bres. « Si nous avons été entés en lui par la ressemblance de sa mort, nous y serons entés aussi par la ressemblance de sa résurrection (1). » Mais là ne s'arrêtera pas la similitude ; elle recevra son plein développement au terme final qui complète l'idée de la rédemption et l'économie du salut. « Lorsque Jésus-Christ, votre vie, apparaîtra, vous aussi vous paraîtrez avec lui dans la gloire (2). »

La rédemption serait imparfaite, si elle n'embrassait pas l'homme dans sa double nature, dans son âme et dans son corps. « C'est du ciel que nous attendons le Sauveur, Notre-Seigneur Jésus-Christ, qui transformera notre corps, tout vil et abject qu'il est, afin de le rendre conforme à son corps glorieux (3). » La création matérielle ne restera pas étrangère à la rénovation accomplie dans le monde spirituel. Jésus-Christ, selon saint Paul, est venu restaurer toutes choses, rétablir l'harmonie universelle (4), et par suite rendre la nature matérielle à sa destination première, qui est de servir à l'âme d'auxiliaire et d'instrument pour les fonctions d'une vie supérieure et divine. La matière aspire à se spiritualiser, à devenir un corps spirituel (5), comme parle S. Paul. Et jusqu'à ce que vienne l'heure marquée dans les desseins de Dieu pour cette transformation merveilleuse, où le corps sera délivré du poids de corruption qui l'oppresse, « toute créature gémit comme dans les douleurs de l'enfantement, soupirant après sa délivrance, dans l'attente de la libération des enfants de Dieu (6). » Un jour viendra où l'œuvre de la rédemption sera consommée, les ennemis du Christ vaincus, son royaume pacifié, la mort anéantie pour toujours, le monde entier transfiguré, et « Dieu sera tout en tous (7). »

Tout ce que nous avons dit jusqu'à présent de l'importance dogmatique de la Parusie convient d'une manière plus spé-

1. Rom., VI, 5.
2. Col , III, 4.
3. Philipp. ,III, 20, 21
4. Ephes., I 10.
5. I Cor. , XV, 44.
6. Rom , VIII, 22.
7. I Cor., XV 28.

ciale encore au jugement universel. Qu'est-ce que l'histoire du monde, sinon l'histoire des jugements de Dieu prononcés sur les peuples et sur les individus ? Tous ces jugements doivent aboutir à un jugement général qui en sera la consécration solennelle et la conclusion finale. Chacune des actions libres de la créature est suivie d'un premier jugement rendu au for intérieur de la conscience. Il y a un second jugement qui s'étend à la vie entière de chaque homme ; c'est celui qu'il subit seul à seul avec Dieu, quand le cours de sa destinée terrestre est accompli ; ces deux premiers jugements sont le prélude et la préparation d'un troisième qui embrassera le genre humain tout entier et sera comme la résultante de tous les jugements. L'ordre actuel ne répond ni à la sagesse ni à la justice de Dieu ; il faut que chacun soit traité selon ses œuvres et occupe la place due à ses mérites. Ici-bas, l'ivraie se trouve partout mêlée au bon grain ; il faut que la séparation se fasse et que le bon grain soit délivré des plantes parasites qui entravent son libre développement. L'Eglise militante accomplit sa mission au sein des épreuves, en lutte avec les royaumes de ce monde ; il faut qu'elle triomphe et jouisse enfin de la béatitude promise aux enfants de Dieu. La grâce de la Rédemption opère intérieurement dans les âmes, formant les élus pour le ciel ; il faut que ce germe divin s'épanouisse, qne les fruits de vie apparaissent au grand jour. Ici-bas, la prospérité des impies est trop souvent une insulte à la Providence ; il faut que la justice divine reçoive une éclatante réparation. Le jugement particulier dont nous parlions tout à l'heure ne lui suffit pas ; ce n'est pas dans l'individu seulement, c'est dans l'ensemble de la création que l'ordre doit se rétablir et la gloire de Dieu se manifester.

La vie ne saurait consister dans un mouvement éternel sans loi et sans but. L'humanité marche à travers les âges vers le terme marqué dans les desseins de Dieu. Elle achèvera son pèlerinage terrestre ; alors le jugement de Dieu mettra au jour le résultat définitif et permanent de ce long travail des siècles et de l'action providentielle qui en a dirigé le cours. Tout dans la marche des événements converge vers la consommation finale dont le jugement universel marquera le moment décisif. Cette connexion ne nous apparaît pas

clairement dans la vie présente ; mais, au dernier jour, tous les voiles seront déchirés ; nous verrons le rapport des parties au tout, des moyens à la fin dernière, et des faits particuliers à la loi générale. C'est ainsi que le jugement universel sera la justification du gouvernement divin de la Providence.

« Au jour de la manifestation, Dieu sera justifié dans tous ses arrêts, qui, dans la sentence finale, paraîtront comme un arrêt unique. Il sera également justifié dans toutes les voies par lesquelles il a conduit les individus, les peuples, l'humanité entière, dans tous les temps et dans tous les lieux. Toutes apparaîtront comme les voies providentielles de la bonté, de la sagesse et de la justice absolue. Les mystères et les énigmes de l'histoire du monde, seront mis au jour, car de même qu'on a nommé avec raison l'histoire le jugement du monde, de même, à l'inverse et dans un sens plus large encore, le jugement du monde sera l'histoire dévoilée et manifestée. Ce qui était resté obscur sera révélé. Cette manifestation est l'un des caractères essentiels de ce jour suprême (1). »

Tout jugement suppose une règle dont la sentence est l'application. La règle infaillible d'après laquelle le monde sera jugé c'est l'Evangile. Cela revient à dire, en d'autres termes, que l'Evangile est la vérité absolue en religion, et non, comme le judaïsme, une forme passagère destinée à préparer l'avènement d'un culte plus parfait. Jésus-Christ, par son enseignement, a promulgué la charte immuable du royaume de Dieu dans le siècle présent et dans le monde à venir ; sa parole est l'éternelle vérité hors de laquelle il n'y a de salut ni pour les nations, ni pour les individus.

C'est Jésus-Christ qui jugera le monde à la fin des temps, « dans son avènement glorieux et dans l'établissement de son « règne (2). » « Nous comparaîtrons tous devant le tribunal « de Jésus-Christ (3) », dit encore saint Paul. Le Sauveur, « dit saint Cyrille de Jérusalem, reviendra, non pour être « jugé, mais pour juger les juges. Celui qui garda le silence

1. Staudenmayer, Art. Jug, dans le *Diction. encyclop.*, trad. de l'allemand par Goschler.
2. II. Tim., IV, 1.
3. II Cor. V. 10 ; Rom., XIV. 10.

« lorsqu'on le jugea, rappellera leurs paroles aux méchants « qui l'apostrophèrent si effrontément sur la croix, et leur « dira : Voilà ce que vous fîtes, et je me tus. Une pre- « mière fois, il vint d'après les décrets de Dieu enseigner « les hommes dans la douceur, mais à son second avènement « il faudra que, contre leur gré, ils se soumettent à sa puis- « sance (1). »

Le jugement dernier n'est pas seulement la plus haute expression de la royauté du Christ ; c'est la manifestation la plus éclatante de ses prérogatives comme créateur, comme rédempteur et comme souverain prêtre. Comme créateur il lui appartient de demander compte à la créature de l'usage qu'elle a fait de ses dons (2). Comme rédempteur, il est l'arbitre de ceux qu'il a rachetés ; lui seul peut juger ceux qui ont vécu, ou non, en communauté avec lui, ceux qui se sont prononcés pour ou contre lui, ceux qui ont été, ou non, les membres de son corps mystique. Il connaît les siens et les siens le connaissent. Comme souverain prêtre, il a le droit d'appliquer les mérites de son sacrifice et de prononcer la sentence contre les profanateurs de son sang répandu pour le salut du monde. Ajoutons qu'en sa qualité de Fils de l'homme et de second Adam, auteur et dispensateur d'une vie nouvelle, il lui appartient de discerner ceux qui l'ont reçue et ceux qui l'ont repoussée.

Il existe donc une corrélation intime entre la fonction du juge suprême, dévolue à Jésus-Christ, et la foi à sa divinité. Non, ce n'était ni un pur homme, un sage, ou un prophète ni un ange, dont l'Eglise primitive attendait le retour, mais le roi des anges et des hommes, l'arbitre souverain de l'univers, le Christ, supérieur à toute créature. On peut considérer la doctrine de la Parusie, dans la primitive Eglise, comme la forme populaire de la croyance à la divinité de Jésus-Christ.

§ II.

C'est du ciel où il règne à la droite de son Père que le Christ reviendra sur la terre. « Ils le virent s'élever en haut,

1. Catéchèse, XV.
2. Oros., de lib. Arb., col. 25. Phot. ad Amphil. q. 192.

et il entra dans la nuée qui le déroba à leurs yeux. Et comme ils étaient attentifs à le regarder monter au ciel, deux hommes vêtus de blanc se présentèrent soudain à eux et leur dirent : Hommes de Galilée, pourquoi vous arrêtez-vous à le regarder au ciel? Ce Jésus qui, en vous quittant, s'est élevé dans le ciel, viendra de la même manière que vous l'y avez vu monter (1). » « Il faut, dit saint Pierre aux Juifs, que le ciel le reçoive jusqu'au rétablissement de toutes choses (2). » « Il apparaîtra sur les nuées, environné des puissances célestes, avec tout l'appareil de la souveraine majesté (3). Saint Paul, à plusieurs reprises, parle de « la révélation du Seigneur (4) », « de l'éclat de son avènement (5). » Il s'agit d'une manifestation extérieure et visible ; les paroles de l'Apôtre ne souffrent point un autre sens.

Vient ensuite la résurrection. « En un moment, en un clin d'œil, au son de la dernière trompette », les morts sortiront de leurs tombeaux, non seulement les justes, mais aussi les pécheurs. Car tous viendront comparaître devant le tribunal du Christ (6), « afin que chacun reçoive ce qui est dû aux bonnes ou aux mauvaises actions qu'il aura faites pendant qu'il était revêtu de son corps (7). » Après la sentence, aura lieu l'éternelle séparation des bons, associés à la gloire du Rédempteur, d'avec les méchants, précipités dans l'abîme avec les anges rebelles.

Cette description de la Parusie paraît à la critique rationaliste un emprunt fait aux apocalypses juives, d'où ces rêveries auraient passé dans le Nouveau Testament. L'apparition solennelle de Jésus, l'intervention des anges, le son des trompettes, l'appareil du jugement, tout cela, dit-on, trahit une conception réaliste du royaume de Dieu, en opposition manifeste avec le spiritualisme profond qui, sur tous les autres

1. Art., I, 9-11.
2. Ib., III, 2
3. Matth., XXIV, 30 ; Marc., XIII, 26 ; Luc, XXII, 27.
4. I Cor., I. 1.
5. II. Thess., II, 8.
6. Rom., XIV, 10.
7. II Cor., V, 10.

points, caractérise l'enseignement de Jésus. Si donc on fait remonter jusqu'à lui la peinture du dernier jugement, telle que nous la lisons dans les trois premiers évangiles, il faut admettre en même temps qu'il a voulu s'accommoder à la faiblesse des juifs charnels et voiler sa doctrine à l'aide d'images symboliques dont il nous reste à dégager le sens. Ainsi la résurrection est une métaphore qui, sous une forme sensible, exprime très bien la rénovation spirituelle de l'âme et son retour à la vie de la grâce. La révélation du Christ, son avènement, c'est la lumière de l'éternelle vérité dissipant les ténèbres de l'intelligence. Le jugement est un fait divin, mais un fait permanent qui s'accomplit tous les jours dans la conscience et dans l'histoire. Tout le reste est du domaine du mythe ou de la fantaisie. A l'appui de cette explication, le rationalisme invoque l'autorité du quatrième évangile, dont le principal mérite, à ses yeux, est d'avoir spiritualisé le christianisme primitif.

L'erreur que nous signalons ici n'est pas nouvelle : dès les premiers siècles de l'Eglise, les gnostiques et les docètes avaient ouvert la voie dans laquelle le rationalisme s'engage à leur suite. Tout se tient, tout s'enchaîne dans l'ensemble de la vérité révélée. Si le second avènement du Christ dans son corps glorifié contredit la vraie notion du spiritualisme chrétien, il faut, à plus forte raison, en dire autant du premier avènement dans lequel il a revêtu un corps passible et mortel. Que devient l'incarnation du Fils de Dieu ? Une simple apparence, disaient les docètes ; l'apparition passagère de la vérité increéée dans la raison finie, répond à son tour le rationalisme. Par conséquent, plus d'Eglise visible, plus de sacerdoce, plus de sacrements, et finalement la suppression du christianisme comme institution historique et positive. Un tel système n'est plus seulement le spiritualisme ; c'est l'idéalisme poussé à sa dernière limite, c'est-à-dire le renversement de toute religion, de toute morale, de toute certitude philosophique.

Or, étant donné le fait matériel et visible de la réapparition du Christ, pourquoi se préoccuper des circonstances accessoires qui, après tout, n'ont rien de plus étrange que le fait en lui-même ? Le Fils de l'homme paraîtra sur les nuées dans tout l'éclat de sa gloire, environné des anges et des

saints. Qu'y a-t-il là de contraire au spiritualisme chrétien Jésus-Christ a paru une première fois dans l'infirmité d'une chair mortelle ; n'est-il pas juste qu'il reparaisse un jour dans la gloire de son corps ressuscité, avec tout l'appareil de la souveraine puissance ? « Nous n'annonçons pas seulement un premier avènement du Christ, dit saint Cyrille de Jérusalem, mais un second avènement, bien plus glorieux que le premier. L'un portait les caractères de la patience ; l'autre portera les insignes de la royauté céleste ; car presque tout est double en Jésus-Christ. Sa naissance est double, l'une divine et éternelle, l'autre humaine et temporelle ; son avènement est double : l'un obscur comme la pluie qui tombe sur une terre desséchée, l'autre resplendissant comme le soleil. Au premier avènement, il est couché dans la crèche, enveloppé de langes ; au second, il sera revêtu de lumière comme d'un manteau. Au premier, il subit l'ignominie de la mort sur la croix ; au second, il arrivera entouré de la multitude des anges. Ne nous arrêtons donc pas au premier avènement ; mais attendons également le second (1). »

Quant à l'évangile de saint Jean, il confirme, bien loin de la contredire, la doctrine eschatologique des trois premiers. Le but principal de l'auteur, sa préoccupation la plus constante est d'affirmer la réalité de l'Incarnation contre les gnostiques et les docètes. Il croit fermement que le Christ est venu une première fois dans la chair : nier ce point fondamental de la foi chrétienne, c'est se ranger parmi les précurseurs de l'Antéchrist. Il croit fermement à la réalité de la mort et de la résurrection du Sauveur. Pourquoi donc ne croirait-il pas à son retour visible, à la résurrection des morts, au dernier jugement ?

Soutenir, avec certains critiques, que le spiritualisme de saint Jean ne laisse aucune place à l'attente de la Parusie, telle que l'admettent et la décrivent saint Paul et les trois premiers évangélistes, c'est non seulement méconnaître l'ensemble de sa doctrine, mais contredire formellement le texte du quatrième évangile et des épîtres du même auteur. Selon saint Jean, le terme final de la foi, de l'espérance et de l'amour du

1. Catéchèse, V, 1

chrétien est la révélation du Christ au dernier jour (1). Quand Jésus-Christ déclare qu'il ressuscitera à la fin des temps ceux qui croient en lui, ceux que son Père lui a donnés, il a en vue non pas seulement la régénération spirituelle, œuvre de la grâce, mais la résurrection proprement dite, la résurrection corporelle, comme l'indiquent manifestement les mots *in novissimo die*, au dernier jour. Nous pensons qu'il faut entendre du second avènement la promesse faite à ses disciples de ne les quitter que pour un temps et de les revoir bientôt (2). Cette promesse est faite à l'Eglise en général, et non pas seulement aux disciples présents. Mais voici un texte plus décisif : « Le Père a donné au Fils le pouvoir de juger parce qu'il est le Fils de l'homme. Ne vous étonnez pas de ceci, car le temps vient où tous ceux qui sont dans les sépulcres entendront la voix du Fils de Dieu ; et ceux qui auront fait de bonnes œuvres sortiront du tombeau pour ressusciter à la vie, et ceux qui en auront fait de mauvaises ressusciteront pour leur condamnation (3). » Toute l'eschatologie chrétienne est renfermée dans ce peu de mots ; la résurrection générale, le dernier jugement, la fonction de juge dévolue au Fils, la double sentence dont les justes et les pécheurs seront l'objet les uns pour la vie, les autres pour la mort éternelle. C'est bien de la résurrection corporelle, d'un jugement public extérieur, non de la renaissance à la vie de la grâce, ni des arrêts de la conscience, qu'il est question dans le passage cité. Détourner ces paroles de leur sens propre et littéral, c'est faire violence au texte.

Dans la première épître de saint Jean, il est fréquemment question de la dernière heure (4), de la Parusie du Seigneur (5), du jour du jugement (6), « Demeurez en Jésus-Christ, afin que lorsqu'il paraîtra dans son avènement, nous ayons confiance devant lui, et que nous ne soyons point con-

1. II. Joann., II, 18, 20 ; III. 3.
2. Joann., VI, 39-44. VI, 22.
3. Joann., V, 28, 29.
4. I. Joann., II, 18.
5. *Ibid.*, 28.
6. *Ibid.*, IV.

fondus par sa présence (1). » C'est à la perfection de sa charité que saint Jean attribue la confiance dont le cœur du chrétien est rempli pour le jour du jugement (2). Sans faire une mention expresse de la résurrection, il y fait allusion quand il parle de la ressemblance future du chrétien avec Jésus glorifié (3). Il n'oublie pas l'un des signes avant-coureurs du second avènement, c'est-à-dire la venue de l'Antéchrist. Il en parle, non pour apprendre aux fidèles ce qu'ils savent déjà, comme lui-même en fait la remarque, mais pour leur dire que l'œuvre de l'Antéchrist est déjà commencée, et que son esprit agit dès aujourd'hui dans ses précurseurs (4).

1. *Ibid.*, II, 28.
2. *Ibid.*, IV, 17.
3. *Ibid.*, III, 2.
4. *Ibid.*, II, 18.

CHAPITRE VI

L'ÉGLISE TRIOMPHANTE

§ I.

Transportons-nous par la pensée à la fin des siècles. L'œuvre de la Rédemption est consommée ; le monde présent a fait place à un monde nouveau ; l'Esprit de Jésus-Christ vivant dans l'Eglise a complété le nombre des élus ; l'empire du péché est détruit, la mort anéantie pour toujours. Il n'y a plus d'Eglise militante, la lutte a cessé ; le Christ règne, il commande ; il est vainqueur ; tous ses ennemis sont assujettis à son empire. Le Souverain Juge a prononcé la sentence, Satan, ses anges, tous ceux qui ont persévéré avec lui dans sa révolte contre Dieu et contre son Chsist, sont précipités dans l'abîme. Les justes triomphants montent au ciel, à la suite du Roi éternel dont ils ont préféré l'étendard à celui du monde et de Satan. Dieu lui-même a essuyé les larmes de ses fidèles serviteurs ; il n'y a plus ni pleurs, ni cris, ni afflictions, car le temps de l'épreuve est passé (1). Plongés dans l'océan des perfections divines, les élus goûteront l'ineffable félicité que le Psalmiste se déclarait impuissant à décrire, et qui est le fruit de la contemplation directe et immédiate de l'essence divine (2). Dieu lui-même se donne à eux avec tous les biens dont il est la plénitude. « Il n'y a plus pour eux de nuit, et ils n'ont pas besoin de la lumière du Soleil ; car Dieu est la lumière qui les éclaire et ils règneront dans tous les siècles des siècles (3). »

1. Apoc., XXI, 4.
2. Ps. VIII. 5.
3. Apoc. XXII, 5.

Dans l'ordre actuel des choses, le règne de Dieu ne se réalise que très imparfaitement ; il y a les ennemis du dehors à combattre, il y a ceux du dedans, non moins redoutables. Les iustes eux-mêmes, aux prises avec le principe du péché, paient le tribut à l'infirmité de notre nature mortelle, sous le poids de l'épreuve ils gémissent, comme toute créature, dans l'attente de la Révélation des enfants de Dieu. Mais au jour de la consommation finale, Dieu régnera pleinement dans ses élus, transfigurés dans la gloire et pleinement rassasiés par la possession de la Vérité, de la Bonté, de la Beauté éternelle, ils vivront d'une vie toute divine, et Dieu sera tout en tous.

« Heureux les morts qui meurent dans le Seigneur, dès maintenant, dit l'Esprit, ils se reposeront de leurs travaux, car leurs œuvres les suivent (1). »

§ II.

Quant à décrire l'état de ces âmes bienheureuses et les conditions d'existence des corps ressuscités, nous ne pourrions le tenter qu'à l'aide de conjectures plus ou moins vraisemblables, ou d'hypothèses impossibles à vérifier. D'autres l'ont fait les uns au gré de leur imagination, les autres d'après une conception de l'univers depuis longtemps abandonnée. L'Ecriture nous apprend qu'à la place du corps corruptible, il y aura un corps incorruptible, à la place d'un corps d'ignominie un corps glorieux ; à la place d'un corps infirme un corps plein de vigueur, à la place d'un corps animal un corps spirituel (2). Grâce aux qualités glorieuses dont il sera revêtu, le corps ressuscité sera l'organe le mieux approprié au service de l'esprit parvenu lui-même à sa perfection. Il faut en dire autant du milieu dans lequel il est destiné à vivre et à déployer son activité.

La splendeur des saints rejaillira sur la création matérielle, affranchie désormais de la servitude à laquelle elle est assujettie dans l'état présent. C'est donc un monde plus beau,

1. Ibid., XIV, 13.
2. I. Cor. XV ; 42-44.

plus parfait que nous attendons, un monde à l'abri des misères qui sont ici-bas, pour l'humanité déchue, une cause de souffrance, un monde enfin dont la magnificence contribuera comme le corps ressuscité lui-même au bonheur des élus. Au surplus nous connaissons trop imparfaitement l'état futur, les qualités, les fonctions des corps glorieux pour déterminer leur mode d'activité dans le temps et dans l'espace, le lieu de leur séjour, leurs rapports avec la terre et les corps célestes. Nous savons néanmoins que certaines fonctions de la vie organique, devenues inutiles, la génération charnelle, par exemple, cesseront d'exister. « Ils seront comme les anges de Dieu dans le ciel, » dit le Sauveur (1).

Il en sera de même sans doute des fonctions nutritives désormais sans objet, puisqu'il n'y aura plus de déperdition journalière à réparer, l'incorruptibilité des corps glorieux les mettant pour toujours à l'abri de cette infirmité. « Le corps ressuscité, dit saint Thomas (2), conservera tout ce qui appartient à la perfection de la nature humaine. » Quand le Saint Docteur dit que certaines fonctions seront supprimées comme la génération charnelle et la nutrition, il veut parler de l'acte, non de la puissance ou faculté, laquelle subsistera comme partie intégrante du corps humain. Nous laissons de côté les nombreuses questions oiseuses, parfois puériles, souvent insolubles, des écrivains scolastiques sur l'état des corps après la résurrection.

1. Matth., XXII, 30.
2. Quæst., 80, a. 3.

APPENDICE

ISRAEL, SA CONSERVATION PROVIDENTIELLE ET SA CONVERSION FUTURE

§ I.

Conservation providentielle du peuple juif.

Une ère de paix, de grandeur et de prospérité succédant aux jours d'épreuves et d'humiliations, telle est la double perspective ouverte sur l'avenir de la nation juive par les prophéties messianiques. Ce peuple recevra le châtiment de ses nombreuses infidélités ; ce sera la première période, pendant laquelle les enfants d'Israël, errants parmi les nations, subiront le joug de maîtres étrangers, cette période dure encore. « Le Seigneur vous dispersera parmi tous les peuples d'une extrémité de la terre à l'autre ; étant même parmi ces peuples, vous ne trouverez aucun repos, ni même où asseoir la plante de vos pieds ; car le Seigneur vous donnera un cœur agité de crainte (1). « Daniel (2) plonge encore plus avant dans le lointain avenir ; il prédit la désolation suprême de la ville et du temple ; il décrit les calamités qui fondront un jour sur ce peuple coupable, devenu, malgré ses crimes, un objet de pitié par la grandeur même du châtiment. Si, en effet, traînés captifs par Salmanazar, et plus tard par Nabuchodonosor, les Juifs portèrent la peine de leurs infidélités, et en particulier de leur idolâtrie, ils expient depuis dix-huit siècles le crime plus grand encore d'avoir répudié et mis à mort le Rédempteur venu pour les sauver, et avec eux le genre humain.

On a vu des empires, après avoir atteint l'apogée de leur puissance, entrer pour toujours dans la période de décadence, en parcourir toutes les phases, s'affaisser enfin et disparaître sans retour. Tel a été le sort des grandes monarchies de l'Asie, de l'Egypte, de l'Empire Romain. Ces peuples s'écroulent, ils le sentent, ils le savent ; ces lambeaux qui se détachent successivement ne laissent aucun doute sur l'effondrement prochain, inévitable, du corps entier Et

1. Deut., XXVIII, 65, 65.
2. Dan., IX, 26, 27.

ils se résignent à mourir ; ils finissent par s'accommoder de la conquête qui a mis fin à leur existence politique ; aucun n'entrevoit l'aurore de la résurrection, aucun même n'aspire à revivre. Chez les juifs, c'est le contraire qui arrive ; plus ils sont opprimés, plus les chances de restauration s'éloignent, et plus s'affermit en eux la conviction qu'Israël rentrera un jour en possession de ses privilèges et que la vérité dont il est l'apôtre fera la conquête du monde.

En attendant l'heure de la délivrance, ils défient toutes les causes de destruction, le temps, la persécution, le mépris et la haine des autres peuples, conservant avec une indomptable ténacité leur culte, leur nationalité, le type, les défauts et les qualités caractéristiques de la race. Cette race est indestructible ; elle aurait dû sombrer cent fois sous la violence des tempêtes déchaînées contre elle, ou tout au moins se fondre et disparaître insensiblement dans la masse des populations au milieu desquelles elle vivait dispersée; et elle reste debout, traversant les siècles et les peuples, sans qu'il apparaisse aucun symptôme d'une fusion prochaine. Romains et barbares, Gaulois et Francs, Ibères et Visigoths, vainqueurs et vaincus, ont perdu leur nationalité première par le mélange des races d'où sont sorties les nations modernes ; la race juive ne s'est nulle part laissée entamer ; elle a résisté à l'action modificatrice des milieux, des civilisations et des alliances matrimoniales, trop peu nombreuses d'ailleurs pour avoir sensiblement altéré le type traditionnel.

Cette résistance a été soumise à une épreuve plus dangereuse peut-être que la persécution elle-même ; nous voulons parler de l'émancipation civile qui, dans la plupart des Etats européens, a placé les Juifs sur le pied d'égalité avec les autres membres de la société, en leur conférant les mêmes droits qu'à tous les citoyens. On pouvait espérer que l'égalité devant la loi, en abaissant des barrières séculaires, amènerait un rapprochement précurseur d'une fusion plus complète. Cette conjecture ne s'est point réalisée ; la ligne de séparation subsiste toujours aussi infranchissable. Libre d'entraves, Israël a pu lâcher la bride à cet amour effréné du lucre qui le caractérise, et quelques années lui ont suffi pour concentrer entre ses mains, aussi habiles que rapaces, une grande partie de la richesse nationale, devenir l'arbitre du monde financier, et, par suite, le maître de la situation politique. Il peuple les administrations, se glisse dans les emplois les plus élevés, soudoie les principaux organes de la presse européenne, devenus les mercenaires de la Synagogue. Comment s'étonner si son influence sur la direction des affaires publiques va grandissant tous les jours ? L'aristocratie juive, gorgée d'or et de richesses, doit sourire quand on lui parle de reprendre le chemin de la Palestine pour y rétablir le royaume de David. Qu'est-ce que la possession d'un maigre territoire, resserré dans d'aussi étroites limites, comparée à la situation prépondérante qu'elle s'est faite en Europe et dans le monde entier ?

Il ne faut pas cependant que les brillants dehors de l'édifice dérobent à nos regards la fragilité de ses fondements. Le mur de séparation est toujours debout ; il n'est pas au pouvoir des hommes de le renverser. La paix règne à la surface, et encore certains symptômes significatifs, le réveil de l'antisémitisme, par exemple, donnent-ils à penser que la base en est mal assurée. Pénétrez plus avant et vous y trouverez, d'un côté, la haine invétérée du nom chrétien et de l'Eglise, de l'autre, l'hostilité plus ou moins sourde, souvent violente, qui, dès le temps du paganisme, poursuivait le judaïsme et ses institutions. L'Eglise chrétienne n'a point d'ennemi plus perfide, plus persévérant qu'Israël. Personne n'ignore l'intervention toute-puissante de la franc-maçonnerie dans la guerre faite au catholicisme ; ce que l'on sait aussi, c'est que la franc-maçonnerie n'est qu'un instrument docile au service de la Synagogue. Déjà cependant la réaction se fait sentir ; nous parlions tout à l'heure du réveil de l'antisémitisme : on peut en assigner plusieurs causes secondaires ; il faut en chercher plus haut la cause première et principale, plus puissante que le déclin des croyances religieuses ne le ferait supposer. La malédiction prononcée contre le peuple déicide subsiste ; elle suivra son cours jusqu'au temps marqué par la divine Sagesse où la justice aura fait place à la miséricorde.

Bien aveugle celui du peuple qui refuserait de voir, dans la conservation du peuple juif, un dessein providentiel et la preuve que les destinées d'Israël ne sont pas accomplies. Le fait est d'autant plus digne d'attention qu'il a été longtemps à l'avance prévu et annoncé par les Prophètes. Le ciel et la terre passeront, mais Israël ne cessera point de former un peuple distinct ; il survivra aux révolutions des empires et verra le châtiment de ses persécuteurs, sans être enveloppé dans la ruine qui les attend. « Jacob, mon serviteur, ne t'abandonne pas à la crainte, dit le Seigneur, parce que je suis avec toi. Je ne conserverai aucune des nations parmi lesquelles je t'ai dispersé, mais pour toi, je te conserverai. Et je me contenterai de te punir selon les règles de ma justice, car je ne dois point te traiter comme innocent (1). »

Cette confiance inébranlable dans la stabilité des divines promesses a passé des prophètes au cœur de la nation, témoin le livre intitulé l'*Assomption de Moïse* (2). « Que la race de Jacob périsse entièrement, cela n'est pas possible. Tous les desseins de Dieu seront accomplis dans la suite des temps ; son alliance, scellée par un serment solennel, est affermie à jamais. »

Israël a rempli dans l'ancien monde le rôle d'apôtre et d'évangéliste, chargé de conserver la vérité traditionnelle et d'annoncer le Rédempteur à venir. C'est l'une des fins que Dieu s'est proposées en

1. Jer., XLVI, 28.
2. *Assomption de Moïse*, chap. XIX, 40.

permettant qu'il fût déporté parmi les Gentils. « Il vous a dispersés, dit Tobie (1), parmi les nations qui l'ignorent afin que vous annonciez les merveilles de sa toute puissance, et que vous leur appreniez à connaitre qu'il n'y a pas d'autre Dieu que lui. » L'apostolat, autrefois dévolu aux Juifs, appartient aujourd'hui à l'Eglise catholique ; Israël n'en reste pas moins, jusqu'à la fin des temps, le témoin du Christ, de sa vie et de sa mort. Il porte sur son front le signe maudit qui rappelle à toutes les mémoires le mystère douloureux du Golgotha.

§ II.

Conversion future des juifs.

« Les enfants d'Israël seront pendant longtemps sans roi, sans prince, sans sacrifice, sans autel, sans éphod et sans théraphim. Et après cela, ils reviendront ; ils chercheront le Seigneur leur Dieu et David leur roi, et dans les derniers jours ils recevront avec crainte le Seigneur et les grâces qu'il doit leur faire (2). » De longs siècles se sont écoulés, et la prophétie d'Osée continue de s'accomplir et les fils de Jacob sont errants sur la terre. Dieu les aurait-il délaissés pour toujours ? Nous avons répondu à cette question. L'alliance scellée sur le Sinaï n'est point brisée ; l'épreuve aura un terme ; elle finira par la réconciliation de Jéhovah et d'Israël. Mais sur quelles bases et à quelles conditions doit s'opérer ce rapprochement ? Qu'en sortira-t-il pour le peuple juif, pour l'Eglise, pour le genre humain ? Voilà ce qu'il importe de savoir et ce que nous essaierons de découvrir, autant du moins qu'il est possible de percer, en cette matière, l'obscurité des oracles prophétiques.

Que Dieu ait contracté une alliance particulière avec la postérité de Jacob, c'est un fait écrit à toutes les pages de l'Ancien Testament. Ce glorieux privilège découlait naturellement de la mission confiée au peuple juif ; Dieu l'avait choisi pour conserver la vraie religion dans le monde et préparer l'avènement de l'ordre nouveau. Ce que les Juifs n'ont point compris, c'est l'universalité de l'œuvre réparatrice dont ils étaient les précurseurs, c'est l'admission de tous les peuples au bénéfice de la Rédemption, sur le pied d'égalité avec les enfants d'Israël. Leur orgueil se révoltait à la seule pensée d'assimiler au peuple élu des nations jusque-là l'objet de sa haine et de son mépris. Vaincus par l'évidence des prophéties, ils se résignaient de mauvaise grâce à entr'ouvrir la porte du royaume messianique en faveur des chrétiens issus de la gentilité, mais sous la réserve et

1. Tob., XIII, 4.
2. Os., III, 4, 5.

à la condition de s'incorporer à la nation sainte par la circoncision et la pratique des observances légales. C'était perpétuer le judaïsme et son particularisme étroit, nier la rédemption par le Christ, étouffer dans son berceau la religion nouvelle. Parmi les Juifs convertis, tous ne surent point s'affranchir d'un préjugé si contraire à l'essence même du christianisme ; de là cette fameuse controverse des judaïsants qui troubla si profondément l'Eglise naissante.

Saint Paul fut l'apôtre suscité de Dieu pour mettre en lumière le vrai caractère de la Rédemption et en assurer le bienfait aux Gentils, sans leur imposer le joug du ritualisme mosaïque. On sait ce qu'il lui en coûta de luttes et de souffrances pour arracher l'Eglise chrétienne aux étreintes de la Synagogne. Ce qui rend juste devant Dieu, ce n'est ni la loi, ni les œuvres de la loi, mais la justice qui vient de Dieu par la foi en Jésus-Christ (1), non pas sans doute la foi morte et stérile, mais « la foi vivante qui agit par la charité (2) » : voilà le constant objet de son enseignement pendant tout le cours de son laborieux apostolat, plus de distinction entre les Juifs et les Gentils, « parce que tous n'ont qu'un même Seigneur qui répand ses richesses sur tous ceux qui l'invoquent (3). » — « Plus de différence, non seulement de juif et de gentil, de circoncis et d'incirconcis, mais de Barbares, de Scythes. d'esclave et d'homme libre : Jésus-Christ tout en tous (4). » Les Juifs se réclamaient de leur ancêtre Abraham, et se prévalaient de cette glorieuse origine pour justifier leurs prétentions. Saint Paul leur enlève cette illusion. La descendance charnelle d'Abraham, par elle-même, ne confère aucun titre, aucun privilège devant Dieu. C'est à la postérité spirituelle du Saint Patriarche que les promesses ont été faites. Abraham a été justifié par la foi, et ceux-là seuls sont les vrais enfants d'Abraham qui l'ont imité dans sa foi (5). Aussi est-il appelé le Père des croyants.

On conçoit l'irritation produite chez les Juifs par une doctrine qui heurtait si violemment leurs préjugés de race, et l'on s'explique leur acharnement à poursuivre saint Paul pendant sa vie, et à décrier sa mémoire après sa mort. Lui, de son côté, ne cesse de protester de son ardent amour pour ses frères ; il est saisi d'une tristesse profonde à la vue de leur endurcissement, à tel point qu'il souhaiterait d'être anathème pour les sauver (6). Il se console par l'attente de jours meilleurs. Si en effet la loi est devenue caduque et les observances légales inutiles, il ne s'ensuit pas que Dieu ait rejeté son

1. Rom., III, 21, 22.
2. Galat., V. 6.
3. Rom., X, 12.
4. Coloss., III, 11.
5. Galat., III, 7-18.
6. Rom., IX, 1-3.

peuple. « Israël, tombé dans l'aveuglement, n'a pas trouvé ce qu'il cherchait ; son héritage a passé à d'autres, choisis de Dieu (1). » Mais cet aveuglement ne sera pas éternel ; un jour viendra où les écailles tomberont des yeux de ce peuple infortuné. « Je ne veux pas, dit l'Apôtre, vous laisser ignorer ce mystère, afin que vous ne soyez point sages à vos propres yeux, savoir qu'une partie des Juifs est tombée dans l'aveuglement jusqu'à ce que la plénitude des nations soit entrée (dans l'Eglise), et qu'ainsi tout Israël soit sauvé, selon qu'il est écrit : Il sortira de Sion un Libérateur qui bannira l'impiété de Jacob (2). »

Quant à l'époque de ce grand événement, saint Paul se borne à dire qu'il aura lieu après que la plénitude des gentils sera entrée dans l'Eglise. Mais que signifie cette expression, *la plénitude des gentils* ? L'Apôtre veut-il dire que la totalité des nations doit se convertir à la foi chrétienne avant la conversion des Juifs à l'Evangile ? S'il en est ainsi, la prophétie n'est pas près de recevoir son accomplissement, car plus des trois quarts des habitants du globe sont encore ensevelis dans les ténèbres de l'idolâtrie, du schisme ou de l'hérésie, et rien ne fait pressentir la réalisation prochaine de la promesse du Sauveur : « Il n'y aura qu'un seul troupeau et un seul pasteur (3). » Après tout, le bras de Dieu n'est point raccourci ; Celui qui tient dans ses mains le sort des nations, précipite ou ralentit la marche des événements, selon les vues de sa justice et de sa miséricorde. Nous n'avons rien de décisif à objecter contre ceux qui, en dépit des apparences contraires, pensent que l'heure du triomphe ne tardera pas à sonner pour l'Eglise.

Quoi qu'il en soit, l'opinion commune ne prend pas en un sens aussi rigoureux ce que saint Paul appelle la plénitude des gentils. Le salut a été mis à la portée de tous les hommes, l'Evangile prêché par toute la terre, et partout la divine semence a porté ses fruits. Le grain de sénevé est devenu un grand arbre, à l'ombre duquel ont vécu et vivent encore des millions de fidèles appartenant à toutes les nationalités. Pas une contrée du globe où ne se dresse l'étendard du Christ. Toutes les races, toutes les tribus, toutes les langues sont représentées dans le bercail commun sous la houlette du Pasteur suprême. Cette immense foule de peuples pressés dans l'Eglise peut bien s'appeler une plénitude sans forcer le sens du texte. C'est ainsi d'ailleurs, et dans le sens d'une diffusion moralement universelle, que les théologiens interprètent les passages de l'Ecriture relatifs à la catholicité de l'Eglise.

Certains esprits, frappés du mouvement intellectuel qui s'opère au

1. *Ibid* XI, 1, 2. 7.
2. *Ibid.*, XI, 25, 26.
3. Joan., X, 16.

sein du judaïsme contemporain, ont cru voir dans cette transformation l'indice d'un prochain retour à l'Evangile. L'affaiblissement des vieux préjugés de race et de religion, en supprimant les obstacles, ne peut, semble-t-il, que frayer une voie plus facile à la vérité. Il est certain que le judaïsme étroit de la Synagogue, le judaïsme talmudique, sous l'influence des idées modernes, a perdu du terrain dans la partie éclairée de la nation. Est-ce un progrès ? Est-ce un acheminement vers le terme désiré ? Avant de répondre, il faudrait savoir si et par quoi le vide a été comblé. Les coups portés au Talmud, à son esprit exclusif, n'ont-ils pas dépassé le but et frappé au cœur le judaïsme lui-même, en tant que religion surnaturelle et révélée ? Or, mieux vaut la foi, celle même qui se trompe d'objet, que l'indifférence et le scepticisme. Celui qui croit à l'existence d'un Dieu personnel et créateur, à la Révélation divine, au dogme de la rémunération future, est moins éloigné de la vérité que le rationaliste orgueilleux qui a fait table rase de ses croyances et ne suit d'autre guide que sa raison individuelle. Le rationalisme n'a jamais rapproché personne du royaume de Dieu ; il laisse dans l'âme un vide plus difficile à combler que les négations du schisme, de l'hérésie et des cultes dissidents : ceux-ci gardent du moins la foi au surnaturel. Tel est précisément le cas du judaïsme. Si donc l'aristocratie juive s'est plus ou moins laissée entamer par l'incrédulité moderne, il n'y a pas lieu de s'en réjouir. Le terrain perdu par l'Ancien Testament n'est pas un gain pour le Nouveau : c'est un recul, non un progrès. Il est des symptômes plus significatifs du mouvement intérieur opéré par la grâce au sein d'Israël : nous voulons parler des admirables conversions qui, dans ces derniers temps, ont étonné le monde et consolé l'Eglise. Puisse l'exemple des Drach, des Ratisbonne, des Lémann, inaugurer pour le peuple juif une ère nouvelle plus féconde que celle où cherche à l'engager l'incrédulité rationaliste.

Suivant une croyance assez généralement répandue, la conversion des Juifs précédera immédiatement le jugement dernier, suivi non moins immédiatement de la fin du monde actuel. Cette opinion se concilie difficilement avec les oracles des prophètes sur l'avenir réservé à la nation juive, après sa conversion. Ils y rattachent la réintégration d'Israël dans la possession de la Terre Promise. Mais ils ne se contentent pas d'annoncer ce retour ; ils y ajoutent des promesses plus magnifiques encore. Cet événement inaugurera pour la postérité de Jacob une ère de paix, de grandeur et de prospérité. « Je ferai avec mes brebis une alliance de paix ; elles ne seront plus en proie aux nations, et les bêtes de la terre ne les dévoreront plus (1). » Ces oracles pris dans leur sens naturel supposent, entre la conversion des Juifs et la fin du monde, un laps de temps plus ou moins considérable pendant lequel les fils de Jacob, unis à la véritable Eglise,

1. Ezech., XXXIV, 12, 13 ; XXXVII, 26.

goûteront en paix les biens spirituels et temporels promis à leurs pères. « Je vais créer des cieux nouveaux et une terre nouvelle, et tout ce qui a été auparavant s'effacera de la mémoire, sans qu'il revienne dans l'esprit. Ils bâtiront des maisons et ils les habiteront ; ils planteront des vignes et ils en mangeront les fruits... Mes élus ne travailleront point en vain... parce qu'ils sont la race bénie du Seigneur et que leurs petits-enfants le seront comme eux (1). »

La conversion d'Israël ne profitera pas à lui seul ; elle sera le signal d'une conversion générale, soit des nations encore infidèles, soit des chrétiens tombés dans le relâchement dont parle Notre-Seigneur quand il prédit le refroidissement de la charité dans le cœur de plusieurs (2). C'est du moins ce qu'il est permis de conclure des paroles de saint Paul dans ce même chapitre où il annonce, en termes si formels, la future conversion des fils de Jacob. « Si la chute des Juifs a été la richesse du monde et leur abaissement, la richesse des Gentils, leur plénitude le sera bien davantage (3). » — « Si leur réprobation a été la réconciliation du monde, leur rappel sera (pour le monde) le retour à la vie (4). »

Ce sera le grand festin de l'Eglise, célébré par saint Grégoire le Grand. « J'ouvre avec plaisir les yeux de la foi, dit ce saint Docteur, pour contempler ce dernier festin que fera l'Eglise en réjouissance du retour d'Israël. Ce sera le grand Elie qui viendra pour les y inviter, et alors les parents et les amis de Job (c'est-à-dire de Jésus-Christ souffrant dans ses membres viendront trouver, avec des présents, celui qu'ils ne regardaient qu'avec mépris lorsqu'ils le voyaient dans l'affliction. Car lorsque le jour du jugement approchera, la puissance du Seigneur qui sera près de venir se fera sentir à eux ; ils seront frappés, en quelque sorte par avance, par les rayons de sa gloire qui leur sera manifestée soit par les prédications de ce précurseur, soit par divers signes extraordinaires, de sorte que, voulant prévenir sa colère, ils se hâteront de retourner à lui, fortifiés par les prédications de ce grand prophète. Non seulement les vrais fidèles persévéreront dans leur attachement à la sainte Eglise, mais beaucoup d'infidèles se convertiront à la foi, et le reste du peuple d'Israël, auparavant rejeté, rentrera alors avec une ferveur admirable dans le sein de l'Eglise, leur Mère commune (5). » V. le remarquable ouvrage de M. de Lambilly, intitulé: *Les Juifs devant les nations* (Victor Retaux).

1. Isaïe, LXV, 17, 21, 23.
2. Matth., XXIV, 12.
3. Rom., 12.
4. Ib., 15.
5. Comment. in Job.

TABLE DES MATIÈRES

1472-09. — Imp. des Orph.-Appr., F. BLÉTIT, 40, rue La Fontaine, Paris.

La Finalité en Biologie

DU MÊME AUTEUR :

L'Idée de Dieu

dans les sciences contemporaines

(Exposé nouveau des merveilles de la nature au point de vue apologétique et vulgarisation des découvertes récentes.)

3 vol. petit in-8°, de 350 pages environ, à 2 fr. 50, se vendant séparément (*sous presse*) :

I. — Astronomie, Physique et Chimie, Botanique.
II. — Monde animal.
III. — Corps humain.

Téqui, éditeur, rue de Tournon, 29, Paris.

En préparation :

DIVINITÉ DU CHRISTIANISME : LA PREUVE MORALE

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

La Finalité en Biologie

ÉTUDE DU FOIE

d'après les découvertes les plus récentes de l'anatomie microscopique et de la physiologie

PAR

le Dr Louis MURAT

Ancien Interne et Chef de Laboratoire à l'Hôpital Saint-Joseph de Lyon
Récompensé par l'Académie nationale de médecine et par l'Institut
(Concours Audiffred, Chevallier, Montyon et Desportes)

En collaboration avec le Dr P. MURAT



PARIS
LIBRAIRIE BLOUD ET Cie
4, RUE MADAME, 4
1908

MÊME COLLECTION

PREFACE



La finalité en Biologie offre cette particularité d'être combattue avec véhémence. On rejette la doctrine, non parce qu'elle est erronée (1), *mais parce qu'elle entraîne l'adoption d'un plan initial et, partant, d'un Créateur dont on ne veut pas. Quelques plaisanteries de Voltaire pimentent la négation. « Plus de Dieu », clament les Homais et ils se frottent les mains. Ayant biffé des livres de classe le nom du Créateur, ils s'imaginent ingénuement que son œuvre a cessé d'être.*

Si Bossuet vivait de nos jours, il s'arrêterait confondu. Dans son Traité de la connaissance de Dieu et de soi-même, *il s'appuyait sur la physiologie de son temps pour célébrer, dans la complexité des rouages organiques, le génie directeur qui avait insufflé la vie et imprimé l'ordre à cette mécanique merveilleuse. Les progrès de la physiologie n'ont fait que confirmer les vues du grand évêque. Les manifestations de la vie cellulaire, infiniment plus délicates que ne le soupçonnait Bossuet, réclament pour leur fonctionnement régulier des conditions de prévision plus lointaine et d'ordre plus hautement établi.*

Dieu n'est pas diminué par les conquêtes positives contemporaines. Il en sort chaque jour plus indispensable et plus grand. Des médecins qui occupent une place éminente dans la science — je songe en ce moment à mon collègue, M. le Pr Grasset (de Montpellier) — estiment qu'entre

1. *L'élan vital* de Bergson (*L'Évolution créatrice,* Alcan éditeur, 1907), ressemble fort à une finalité déguisée.

la science et la religion est creusé un fossé dont il importe de ménager l'intégrité. En philosophie, Brunetière a soutenu une thèse analogue.

Nous la croyons inopportune et timide. A une époque comme la nôtre, il n'est pas bon de clôturer les vérités de la Foi dans un domaine fermé de toutes parts. La science a droit de pénétrer, au moins par certaines portes. Nos croyances n'en subiront aucune atteinte. Le mystère des causes premières s'étend à mesure que les ffforts des hommes en détachent péniblement une parcelle. Sur l'athéisme contemporain fait de légèreté, de présomption ou d'ignorance, Dieu, riche de toutes les découvertes modernes, règne avec une évidence plus lumineuse encore qu'il y a bientôt deux mille ans, à la naissance du nouveau monde. Quant au dogme lui-même, sans doute il échappe aux prises de la raison. Mais ses conséquences psychologiques, morales et sociales sont d'accord avec toutes les conditions qui assurent le bonheur de l'individu et l'ordre dans les nations. La parole du Christ : « l'arbre est jugé par ses fruits », réalise quotidiennement sa vérité morale et sociale. Partout où fleurit le christianisme, non pas seulement dans son formalisme extérieur, mais dans l'acceptation intime de sa doctrine, l'humanité s'élève au-dessus d'elle-même et tous les grands élans de la civilisation sont sortis de cet effort.

La science aperçoit deux vérités religieuses : Dieu démontré par son œuvre, chaque jour plus harmonieuse et plus complète, et les bienfaits de la doctrine du Christ prolongés en multiples applications individuelles ou sociales. Ceux même qui ont laissé perdre Dieu de leur vue, s'inclinent devant la hauteur sublime du dogme catholique. Tel Auguste Comte.

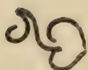
Ces quelques idées générales servent d'introduction naturelle au petit volume de M. le Dr Murat. C'est un médecin observateur et savant dont il nous a été donné d'apprécier, alors que nous n'avions pas l'honneur de le

connaître, le mérite des ouvrages de science. L'Académie de médecine vient de distinguer, à sa dernière séance annuelle, un de ses livres : La Cure marine.

L'auteur nous livre aujourd'hui dans l'étude minutieuse d'un organe : le foie, avec l'expression de son admiration pour ce magnifique mécanisme, l'impossibilité où il est de comprendre la création spontanée d'une telle merveille biologique. « Au bout de ces dernières découvertes de la science, écrit-il, tout doute pour une conscience saine et un esprit logique doit être évanoui... L'existence de Dieu, comme l'avouait Descartes, est plus certaine qu'aucune démonstration de la géométrie. »

Nous sommes heureux de saluer dans le Dr Murat un esprit convaincu, qui a le courage de ses opinions et manie, au service de leur défense, une plume documentée et ferme. Des ouvrages comme le sien sont appelés à faire réfléchir les indifférents, raffermiront ceux qui hésitent, ramèneront bien des égarés dont une vision plus large des choses fera certainement taire les volontés hostiles.

Dr CH. FIESSINGER,
Membre correspondant de l'Académie de médecine.



La Finalité en Biologie

CHAPITRE PREMIER

LE FOIE, COMME EXEMPLE DE MERVEILLE ORGANIQUE

Une agglomération industrielle prodigieuse. — Découvertes progressives dans les sciences de la nature. — Intérêt scientifique et apologétique d'une étude synthétique actuelle du foie. — Argument nouveau d'une rare puissance en faveur de la croyance en Dieu. — Microscopes et micromètres. — Méthodes nouvelles de coloration de Golgi, d'Ehrlich et de Cajal. — Etude du foie, comme type d'organe.

Progrès de la preuve « physico-théologique » par les découvertes contemporaines. — Vaines échappatoires transformistes. — Le fini et la spécialisation savante des organes microscopiques.

Le miracle d'ordre (loi d'Andréjevic).

Supposez que, sous d'autres cieux, s'étendent sur un rayon immense, en une agglomération gigantesque, sous une voûte ou coupole unique, un nombre presque infini d'usines juxtaposées. Représentons-nous la féerique vision de cette merveille industrielle que notre terre infime ne connaîtra jamais.

Supposez exactement le nombre prodigieux de 350.000.000.000 (trois cent cinquante milliards) d'usines ou machineries réparties en 1.100.000 agglomérations industrielles contiguës, soutenues dans leur ensemble par plusieurs milliards de colonnes ou travées métalliques, usines commandées au total par 350 milliards de fils électriques, recevant par 100 milliards de tuyaux les matières premières, écoulant enfin par 700 milliards de canaux les produits fabriqués...

Ces usines et ateliers, tous semblables, puissamment défendus par d'innombrables sentinelles répandues sur les voies qui en commandent l'entrée, fabriquent plus de quarante produits différents, élaborant comme simultanément, chose merveilleuse ! des substances alimentaires, des antiseptiques, du fer, de l'urée, des globules rouges, des contre-poisons, de la force motrice, du calorique, etc...

Ajoutons que, dans ce Creusot gigantesque, des trillions d'ou-

vriers reçoivent, à leur poste, leurs aliments par plusieurs centaines de millions de tuyaux spéciaux, leur air par la même voie que les matières premières, tandis que l'élimination générale des déchets de l'usine est assurée par un million de conduits particuliers.

Tout est réparti dans le plus grand ordre. Les voies d'apport et d'élimination, les fils électriques, les tuyaux, les canaux, les travées — le tout en nombre fabuleux — ne se confondent, ne s'enchevêtrent désordonnément, ne s'embrouillent jamais. Ils se croisent avec régularité, se superposent, se rangent d'une façon admirable.

Eh bien ! cette féerie est une réalité vivante. Elle existe en miniature, elle est auprès de nous, elle est en nous. Cette merveille, que nos yeux ne voient point, mais que le microscope et le micromètre contemporains nous ont révélée avec une rigoureuse précision scientifique et que peuvent seules nier des personnes étrangères aux sciences, cette merveille, c'est le foie. Le foie ! cette masse de chair apparemment informe et semblable à un vulgaire bloc de glaise molle, de 1.500 à 2.000 grammes ou centimètres cubes approximativement, dont la configuration générale extérieure rappelle grossièrement celle d'une coupole.

Tel est le magnifique aboutissement des recherches et des travaux scientifiques mondiaux de plusieurs siècles sur cet organe.

Nous sommes heureux de pouvoir ici en faire une étude synthétique et transporter pour la première fois dans le domaine philosophique de l'apologétique ces admirables données.

On a parlé de l'œil, plus rarement du cœur, des veines, etc., mais jamais jusqu'ici du foie. Or, cette étude fournit un argument d'une rare puissance en faveur de la croyance en Dieu. Cette mise au point aura, nous l'espérons, un intérêt de nouveauté, non seulement au point de vue apologétique, mais encore au point de vue scientifique général, car elle constitue un résumé de vulgarisation des découvertes et des acquisitions les plus récentes dans le domaine de la physiologie et de l'anatomie microscopique sur cet organe incomparable. Bien des points d'un haut intérêt n'auraient pu être traités avec clarté, il y a quelques années, avant les découvertes de procédés nouveaux d'investigation de Ramon y Cajal et de Golgi. Bien des données précieuses ne figureront pas de longtemps dans les ouvrages courants et ne peuvent être découvertes que dans les grands traités spéciaux récemment parus d'histologie, de physiologie, de physique biologique, de zootechnie, où ils sont dispersés et

noyés au milieu de travaux sans intérêt au point de vue qui nous occupe.

Après avoir injecté et poussé des matières colorantes diverses dans le foie jusqu'aux plus fines ramifications capillaires, d'un côté par le tronc veineux ou artériel, d'autre part par le canal biliaire, de façon à faire ressortir les plus fines radicules tubulaires ; après avoir en outre traité les coupes de substance prélevées à l'aide de microtomes, par des réactifs qui colorent tels éléments et non tels autres et les font trancher — le procédé de Golgi au chromate d'argent et celui d'Ehrlich au bleu de méthylène ont été ainsi l'origine de découvertes capitales —, on voit apparaître dans les particules apportées sous le champ du microscope tous les détails de leur structure intime. Le micromètre, d'autre part, à l'aide d'un réseau de fils d'araignée que des vis font mouvoir, de façon à diviser le millimètre en dix mille parties — appareil classique que des perfectionnements de tout genre ont aujourd'hui complètement transformé — permet d'opérer aisément la mesure exacte des plus infimes détails.

« Avec des appareils perfectionnés, disait en septembre 1901 Mackendrick, nous pouvons voir des parcelles de matière organisée jusqu'à 1/20.000e de millimètre de diamètre. » (Discours présidentiel à l'Association britannique pour l'avancement des sciences). Il est aujourd'hui des microscopes à immersion qui montreraient jusqu'à 1/100e de μ, c'est-à-dire un cent millième de millimètre. Et ces grossissements sont encore dépassés à l'heure actuelle par un perfectionnement nouveau, l'éclairage horizontal, qui fait paraître brillants les détails les plus minuscules. Cependant, comme pour les télescopes, quoique pour des raisons tout autres, les progrès de pénétration ne seront pas indéfinis, car « en raison des propriétés de la lumière elle-même, les franges d'interférence commencent à produire la confusion lorsqu'il s'agit de distances de 1/74.000e de pouce ; et, dans la partie la plus brillante du spectre, à un peu plus de 1/90.000e, elles produisent l'obscurité plus ou moins complète. A cette limite, la plus petite parcelle visible d'albumine contient encore plus de cent millions de molécules... Cependant si on se sert de rayons bleus, dont les longueurs d'ondes sont beaucoup plus courtes, la limite du minimum visible sera portée à 1/120 000e de pouce » (Lubbock, *les Sens et l'Instinct*, Bibliothèque scientif. internat. 1891). Quoi qu'il en soit de l'exactitude de ces derniers chiffres, il est certain qu'au delà d'une certaine limite dans la petitesse, la science humaine sera condamnée, relativement à la structure si complexe de la matière organisée, à l'ignorance, à

l'agnosticisme. Le champ d'étude n'en reste pas moins extrêmement vaste.

Si la matière morte et figée, ainsi vue, un peu écrasée cependant entre les lamelles de verre sous le microscope, apparaît encore admirable, que doit-elle être comme ordre et régularité pendant la vie et en plein fonctionnement ?

Nous allons ouvrir devant le lecteur l'écrin de ces choses merveilleuses et faire une étude détaillée de cet organe, le foie ou glande hépatique, que nous prendrons comme exemple parmi d'autres, qui ne paraissent pas avoir une structure moins remarquable.

Nier ici les causes finales, c'est nier le soleil, c'est abdiquer toute logique.

Reprenons cette description et ces chiffres quasi-miraculeux, preuves de l'existence divine et gages, par suite, d'immortalité.

L'histologie nous apprend que le tissu du foie est une substance granuleuse, formée de très nombreux corpuscules, dits lobules, visibles à l'œil nu, gros comme des grains de millet, semblables entre eux, qui constituent par leur juxtaposition toute la masse du foie. Chacun de ces lobules est formé essentiellement d'une multitude de corps élémentaires ou cellules qui sont toutes pareilles et dans chacune desquelles s'élaborent tous les produits que fabrique le foie.

Le foie est ainsi l'agglomération sous une même voûte (la capsule de Glisson) d'un nombre prodigieux d'usines (350 milliards de cellules), usines réunies en 1.100.000 agglomérations (lobules) et recevant chacune un fil télégraphique où circule un courant électrique (350 milliards de filaments nerveux), recevant les matières premières à élaborer par 100 milliards de tuyaux (vaisseaux capillaires sanguins) et éliminant les produits fabriqués par 700 milliards de canaux (canalicules biliaires). Les trillions d'ouvriers sont les grains chromatiques, dits bioblastes, de chaque noyau et cellule, les voies d'apport de la nourriture sont les gaines lymphatiques, les voies d'élimination des déchets des usines sont les veines centrales intralobulaires aboutissant aux veines sus-hépatiques.

Ces chiffres dépassent tellement les choses connues, ouvrent de tels abîmes de merveilles, écrasent de tellement haut l'intelligence humaine, qu'il faut vaincre comme un sentiment de gêne instinctive pour oser les affirmer avec précision. Et l'écueil est même que cette réalité classique, indéniable, dont les données sont reconnues et ressassées dans tous les traités d'histologie à l'usage des étudiants, enseignées dans toutes les Facul-

tés, ne soit prise pour une exagération et une erreur, tant une telle vérité paraît aux personnes non familiarisées avec les sciences, irréelle, invraisemblable, impossible.

« Nous sommes dans un siècle de miracles, il faut en prendre notre parti », comme disait Michelet, relativement à des découvertes de physiologie que les merveilles étudiées ici laissent bien loin derrière elles.

Le croyant gardera ces chiffres éblouissants dans la mémoire comme une preuve souveraine devant le troublant spectacle des négations multipliées ou des réserves agnostiques.

Un auteur matérialiste allemand, bien connu, nous dit que Dieu, s'il existait, eût donné à l'homme un corps résistant jusqu'à être impénétrable aux balles et aux épées. Quelle grossière conception que celle d'un corps d'acier ! Quelle méconnaissance de ces univers que sont les organes du corps humain ! Pour imiter le foie seul et pour le remplacer, pour accomplir toutes ses fonctions, réaliser l'infinie délicatesse de ses multiples travaux dans l'organisme, mais il faudrait remplir la terre entière, ou une partie, en tout cas, d'appareils de chimie et autres. Puis, par des progrès successifs, des simplifications progressives, on réduirait la surface occupée à celle d'un département, d'une commune, et de perfectionnements en perfectionnements, au dernier terme d'une science absolue, on arriverait ainsi jusqu'à la structure, au tissu, à la disposition, à la forme idéale que nous observons.

Nous allons reprendre une à une chacune de ces parties et donner la preuve de la rigoureuse exactitude de nos chiffres et de notre comparaison.

Le résultat payera largement l'auteur et le lecteur de leur peine. Il n'est pas besoin de faire remarquer que si ces chiffres prodigieux sont démontrés d'une façon absolument précise et irréfutable, la preuve d'un Ouvrier Divin, façonnant la matière, ouvrageant la nature, sera plus manifeste qu'elle ne le fut jamais, plus belle, plus éclatante, plus écrasante ! Et surtout lorsque seront montrés, pour en compléter la preuve parfaite, les admirables résultats industriels ainsi atteints, les produits les plus variés fabriqués de la sorte par l'organe et leur rôle extraordinairement remarquable dans le fonctionnement de la machine humaine.

Les beautés de l'astronomie, les plus curieux instincts des insectes n'atteignent peut-être pas cette merveille.

Ces chiffres fantastiques et pourtant réels que le savant, même athée, ne contestera point, font naître en nous, avec une admiration sans limite de la Divinité toute-puissante, une reli-

gieuse émotion. Certains athées, butant leur esprit, nous diront peut-être : « Qu'est-ce que cela prouve ? » Rien, si délibérément vous vous refusez à tout raisonnement logique, si vous fermez les yeux et niez la lumière, si vous défendez à votre esprit la déduction qui inéluctablement s'impose.

Quand un troupeau « regarde passer un train » ou scintiller des constellations, qu'est-ce que cela lui prouve ? Simplement qu'il a un corps mobile ou lumineux devant lui ; pas plus. A tels athées, brutalement positivistes, de même. A nous qui, inquiets d'infini, interrogeons la raison et la conscience et nous soucions des causes, un syllogisme consolant s'impose. Cela rend lumineusement témoignage d'autre chose.

Pour nombre d'esprits prévenus, comme on l'a dit, « les constatations les plus certaines de l'expérience sont comptées pour rien si Dieu est au bout » (Duilhé de St-Projet). Et comme disait Euler, « ils ne croient qu'à ce qui peut se palper, se retourner dans les doigts, comme un échantillon de quartz ou de carbone. Tout ce qui ne se voit pas, ne se touche pas, ne compte pas pour eux ; ils n'en veulent rien entendre ».

Ainsi, dans l'intérieur du foie, dans un pareil espace où l'industrie humaine aurait peine à loger convenablement et à faire fonctionner une centaine de tubes, la science divine en a disposé à l'aise et proposé à une foule de fonctions délicates, chacun ayant son utilité et sa destination propres, le nombre écrasant de 100 milliards pour le sang et 700 milliards pour la bile.

Telle est l'extraordinaire complexité, l'effrayante « façon » de la matière organique, ouvragée, fouillée, travaillée jusqu'aux limites les plus stupéfiantes de la ténuité et de la perfection.

C'est ici le lieu de redire avec Linné : « Le Dieu éternel, immense, sachant tout, pouvant tout, a passé devant moi. Je ne l'ai pas vu en face, mais ce reflet de lui, saisissant mon âme, l'a jeté dans la stupeur de l'admiration. J'ai suivi çà et là sa trace parmi les choses de la création et, dans toutes ces œuvres, même dans les plus petites, les plus imperceptibles, quelle force, quelle sagesse, quelle ineffable perfection ! »

C'est le miracle de la petitesse sans limite, aussi impressionnant, aussi imposant que celui de l'infiniment grand. La science est portée du reste aujourd'hui à admettre que la limite de la divisibilité de la matière n'existe pas et rejette l'insécabilité des atomes. C'est l'infini par en bas. Ainsi les milliards d'octillions de divisions d'une cellule du foie, les atomes par exemple qui la constituent, peuvent à leur tour être indéfiniment divisées

avec ordre et harmonie. La limite n'existe que dans notre esprit, non dans la réalité.

Rappelons que les atomes de ces cellules sont des « mondes solaires en miniature », avec leur astre central et ses satellites plus ou moins nombreux, dont les orbites plus ou moins rapidement parcourus, plus ou moins elliptiques ou circulaires, etc., différencient les atomes des divers corps simples. Telles sont les grandes découvertes récentes, qui illustrent, en particulier, le nom de W. Thomson, et qui ont valu en 1906 au savant physicien de Cambridge le prix Nobel.

Remarquez que l'affirmation des nombres indiqués plus haut ne laisse pas à l'athée une porte de sortie, le moyen de biaiser, de reculer, de se dérober à la faveur d'un doute, d'une ombre, d'un texte imprécis. Il n'est pas dit des milliers, des millions ou des milliards de vaisseaux capillaires, de cellules, etc., il est dit 100 milliards des premiers, 350 milliards des secondes, etc.

Ajoutons enfin que fils, tubes, canalicules, piliers et crochets de soutien sont une même matière, de même origine, dans un même milieu, travaillée tout différemment par l'intelligence, et spécialisée, différenciée habilement, en vue chaque fois d'une fonction précise. On peut donner, en dehors de la notion de Dieu, une explication, quoique mauvaise et erronée, de beaucoup de faits ; de celui-ci aucune.

Pour échapper à l'étau qui les enserre devant les découvertes des sciences de la nature, les matérialistes n'ont trouvé que cet argument sans portée. Ces merveilles, disent-ils, ne se sont faites que peu à peu. Et d'abord, rien n'est moins sûr, dans certains cas.

L'œil du nautile remonte aux premiers âges du monde, précédant les formes animales de tout genre, compliquées ou rudimentaires, qui persistent encore et qui, venues très longtemps après lui, n'ont pu lui donner naissance. Le nautile est l'une des plus anciennes formes organiques de l'ère primaire. On connaît sa coquille admirable, grâce à laquelle il vogue, coquille coupée par le plan de symétrie et divisée en loges, son siphon membraneux, ses divers viscères, ses tentacules, son manteau, ses yeux. Parmi tous les céphalopodes, c'est dans la classe à laquelle il appartient que l'œil atteint son plus haut degré de complexité : sclérotique, choroïde, rétine, iris, cristallin, humeur vitrée, tout y est comme dans l'œil humain.

En outre, il nous indiffère entièrement qu'il en soit ainsi que le soutiennent les évolutionnistes, car le plan divin est tout aussi manifeste quoique différemment exécuté. A ce point de

vue la question du transformisme darwiniste n'a pas d'intérêt en apologétique. Cette théorie a pu heurter certaines conceptions traditionnelles des spiritualistes, mais il n'y aurait point, somme toute, comme on l'a montré, de difficulté à se placer sur ce nouveau terrain, si celui-ci était solide. A la vérité, cela devient de plus en plus problématique en dehors d'un transformisme mitigé, lequel est du reste manifestement et à première vue téléologique. Ce dernier ne répugne nullement aux spiritualistes : « N'est-ce pas une preuve que nous approchons de Dieu à mesure que nous arrivons à des lois plus simples et plus générales. » (Newton).

Comme le dit M. Albert Gaudry : « Pourquoi le grand artiste n'aurait-il pas fait des chefs-d'œuvre successifs en remaniant la même argile ? » et ailleurs : « C'est sous la direction du divin ouvrier que les espèces poursuivent leur évolution à travers les âges ». Que, à divers reprises, « les types aient été frappés à une nouvelle effigie » (O. Heer), ou bien même, suivant le point de vue darwiniste, que la matière primitive fût si merveilleuse que tout ce qui vit dût en sortir, le miracle de création resterait identique. Dans le dernier cas, du reste, la finalité seule pourrait rendre compte de la tendance inexplicable au perfectionnement : « Quel spectacle que celui de ce plan incessamment poursuivi sans qu'aucun retour en arrière vienne jamais obscurcir l'idée d'ordre dont il est comme imprégné » (De Lapparent, *Traité de Géologie*).

Les matérialistes l'ont bien compris. Aussi la doctrine classique transformiste leur devient-elle de plus en plus suspecte, à mesure que les harmonies découvertes se multiplient. Pour beaucoup de penseurs, le transformisme, reconnaissent-ils, « a paru conduire au finalisme » (Le Dantec, *Traité de biologie*).

Quand nous voyons une des nouvelles et superbes machines qui mènent les grands express de nos lignes internationales, que nous importe sa formation ? Qu'elle soit la création sans retouche de Stéphenson ou qu'elle soit le perfectionnement progressif de la locomotive primitive de Stéphenson par le travail accumulé, le talent inventif, les calculs hérissés de difficultés, la solution de problèmes successifs les plus ardus de la mécanique, de la part de plusieurs générations de savants ingénieurs, que nous importe ? Dans le second cas comme dans le premier, l'œuvre finie que nous avons sous les yeux rend-elle moins témoignage de la science déployée, de l'intelligence intentionnelle qui a présidé à sa construction ? L'argument n'a donc aucune valeur. *L'Intelligence façonnant la matière,* quels qu'en

soient les procédés, *reste une donnée irréductible*, inébranlablement prouvée.

Il est à remarquer, en outre, que les chiffres que nous donnons n'auraient point une telle éloquence, s'ils étaient assimilables à la simple numération des mailles d'un vulgaire filet ou des tours nombreux des fils juxtaposés dans un écheveau; mais il n'en est nullement ainsi. Les filaments nerveux dans lesquels circule un véritable fluide électrique manifestant des forces électromotrices, et les tubes capillaires qui irriguent, nourrissent et vivifient chacun des cellules déterminées, doivent être comparés, les premiers à des fils télégraphiques, les seconds à des conduites d'eau, gaz, etc.

Lorsque vous voyez sur les bords d'une route vingt fils destinés à des villages différents, vous dites-vous que vingt ne prouvent pas plus de travail exécuté qu'un seul? N'y voyez-vous pas au contraire l'intention vingt fois répétée et le but de communication vingt fois atteint au lieu d'une seule? Et s'il pouvait exister un poteau portant 350 milliards de fils, ne diriez-vous pas que le but a été visé et atteint dans 350 milliards de cas?

Si, d'autre part, sur le sol, le long de la route cheminaient également 100 milliards de tuyaux distincts se distribuant chacun à une région particulière des mêmes contrées pour y apporter boisson, lumière, etc., et si, juxtaposés et mêlés à ceux-ci, cheminaient avec eux, courant en sens inverse, des canaux ou tuyaux d'un autre ordre au nombre de 700 miliards, sans que jamais un des tuyaux du premier genre ne s'abouche malencontreusement avec un du second, alors qu'ils sont fréquemment abouchés entre eux; bien mieux, si les tuyaux des deux genres alternaient régulièrement sans jamais cependant se toucher l'un l'autre dans cet inextricable et gigantesque amas, bref s'il se révélait dans tout cela un ordre et un but atteint incomparables, ne diriez-vous pas que le nombre prodigieux des conduits est par lui seul une merveille sans seconde et le chef-d'œuvre primitif ne paraîtrait-il pas, à votre jugement et dans votre admiration logique, devoir être considéré comme porté à la milliardième puissance?

Et qu'on ne dise pas, dans une ignorance incurieuse des causes, que le hasard produit naturellement ces tuyaux comme il produirait des raies bizarres ou des granulations sans but. On n'a d'abord rien trouvé encore qui soit sans but dans la matière vivante; mais, en outre, une matière aveugle fermentant

elle-même se mettrait en tas informes, en amas variés et sans ordre, en divisions allongées, en boules irrégulières peut-être, mais jamais ne prendrait de formes si délicates.

Pourquoi ces tubes à la fine texture, apparus sans cause, ne se montreraient-ils pas, avec une semblable disposition et un même nombre prodigieux, dans la substance des os des pommettes ou des muscles du pied, par exemple ? dans une barre de fer ou un morceau de calcaire ? Pourquoi se reproduisent-ils régulièrement chez chaque être ? Mais la question n'est pas là. Le rôle du hasard, l'argument de l'athéisme n'est pas logiquement soutenable. Nous voyons clairement ici, nous l'avons dit, l'utilité absolue et le but de tous ces tuyaux dont pas un ne pourrait être supprimé sans dommage, but qui est pour chacun l'apport mécanique de la matière première et de la nourriture sur place aux ouvriers de chaque machine.

Du reste qu'on n'aille pas croire que ces tuyaux sont, par exemple, de vulgaires lacunes de substance. Ils ne sont pas non plus informes. Ils sont tout au contraire d'un fini inouï, modelés avec le plus grand soin, spécialisés habilement en vue de leurs fonctions, ne coagulant pas la fibrine du sang, etc. Les divisions des artères et des veines s'enfoncent et se divisent dans le tissu du foie, toujours soigneusement roulées dans un étui commun avec des canaux biliaires, des nerfs et des vaisseaux lymphatiques. Elles cheminent ainsi vers les cellules dans les compartiments séparés d'un étui ou gaine commune feutrée qui se subdivise avec elles.

Les myriades d'artérioles et de veinules qui du hile du foie gagnent les lobules ont leur paroi formée de plusieurs couches ou enveloppes : 1° Extérieurement une couche protectrice de tissu feutré (couche conjonctive qui les nourrit, les répare au besoin) ; 2° Au-dessous, une couche de tissu élastique, tel du caoutchouc (fibres élastiques et couche musculaire à deux trames, l'une interne de fibres annulaires et l'autre externe de fibres longitudinales). Les muscles annulaires commandent donc le calibre du tube mécaniquement comme des anneaux de caoutchouc constricteurs, faisant l'office d'innombrables robinets ou clapets quand le filament nerveux qu'ils reçoivent le leur ordonne, suivant l'utilité générale de la machine humaine. Les fibres longitudinales, spéciales aux veines, font d'autre part l'office de propulseurs comme des pistons ; 3° Enfin, en dedans, du côté de leur lumière, tous les petits conduits sont revêtus — et cela jusqu'aux très fines ramifications qui pénètrent dans le lobule ou en sortent, c'est-à-dire 13 millions et demi des premiers et 1 mil-

lion des seconds (artères, veines, lymphatiques), en tout 14 millions et demi. auxquels on peut ajouter 5 millions et demi de canalicules biliaires qui ont une structure analogue, soit 20 millions de tubes (voir plus loin le calcul) — tous sont revêtus de cellules pavimenteuses, plates, polygonales, formant un véritable carrelage, comme un carrelage de faïence isolant et lisse. Ces carreaux de faïence n'ont pas été placés là sans but. Ajoutons que ces cellules formant le carrelage ont une structure très fine et sont jointes l'une à l'autre par un ciment d'union que le nitrate d'argent fait apparaître en noir en dessinant un réseau de figures géométriques, comme cela a lieu dans un véritable carrelage.

Quant aux tuyaux plus petits, à paroi propre, aux 100 milliards de capillaires sanguins dont nous avons parlé, leur extrême ténuité fait qu'ils ne se composent que d'une couche de substance homogène (tel un tube de caoutchouc ordinaire), substance facilitant leurs fonctions et sur laquelle tranchent de-ci de-là des cellules étoilées au rôle admirable dont nous reparlerons.

Le miracle d'ordre (*loi d'Andréjevic*). — Mieux que cela, magique harmonie! ces deux réseaux sanguin et biliaire (100 milliards et 700 milliards de conduits) sont soumis à la loi d'ordre d'Andréjevic. D'après cette loi, le capillaire sanguin et le canalicule biliaire longent la cellule hépatique en direction perpendiculaire, suivant des plans parallèles et de telle sorte qu'il y ait toujours entre eux une épaisseur à une demi épaisseur de cellule hépatique. Ces voies constituent pour la cellule des pôles et déterminent dans son intérieur deux zônes d'influence distincte.

« Les canalicules biliaires, dit le professeur Ranvier, forment par leur ensemble un réseau contenu dans le réseau sensiblement plus lâche des capillaires sanguins. Toutefois ces deux réseaux profondément enchevêtrés ne communiquent nulle part, ainsi que l'ont montré les injections de chaque système par des masses diversement colorées. Ils ne sont nulle part en contact et toujours séparés par l'épaisseur d'une cellule ou d'une demi cellule hépatique. Les trabécules qui forment les deux réseaux ont leurs mailles disposées de telle façon que les trabécules qui les constituent sont sensiblement perpendiculaires » (Ranvier, *Traité d'histologie*). « Les canaux du réseau biliaire, dit également Testut (*Traité d'anatomie,* t. III, p. 633), sont disposés de façon qu'ils ne viennent jamais au contact

des vaisseaux capillaires sanguins et que leur direction soit toujours perpendiculaire à celle de ces derniers. » Dans toute coupe faite sur le foie, quand les uns se trouvent sectionnés en long horizontalement, les autres le sont en travers, verticalement. Il y a partout une exceptionnelle symétrie. « Si l'on considère, par exemple, trois sections de capillaires sanguins formant les sommets d'un triangle, les capillaires biliaires représenteront à peu près les trois médianes de ce triangle. Les capillaires biliaires sont donc séparés par une épaisseur ou une demi épaisseur de cellule hépatique. Ce fait est très important. » (Testut, p. 634).

Ainsi donc voilà réalisé ce prodige inconcevable, d'une multitude innombrable de filets d'une infinie ténuité, perpendiculaires les uns aux autres, se pénétrant partout maille à maille, formant un inextricable et merveilleux fouillis où jamais un fil ne frôle l'autre. Dans ces inextricables trames formées par près d'un trillion de conduits de deux ordres, les uns sanguins, les autres biliaires, il règne un ordre si sublime et si harmonieux que *deux conduits de deux ordres distincts y sont toujours séparés par 0 mm. 006 μ à 0 mm. 013 μ et n'y sont jamais séparés que par 0 mm. 006 μ à 0 mm. 013 μ.*

Essayez d'exécuter une pareille disposition, tentez de la réussir en petit. L'esprit ne peut même pas concevoir la possibilité de sa réalisation dans la pratique.

Et cependant cet intervalle toujours rigoureusement et quasi-miraculeusement observé par la matière était indispensable pour qu'il n'y eût pas, vu la ténuité des enveloppes tubulaires, diffusion, contact et mélange entre les produits chimiques nombreux que chacun renferme, qu'il n'y eût pas de réactions nouvelles entre ces divers produits très complexes et parfois très instables, très difficilement obtenus par de savantes combinaisons, ce qui aboutirait à la formation de produits inutilisables, au gâchis organique, à la faillite de la fonction, à la mort de l'individu.

Ainsi, dans cet ordre préétabli, chacun de ces innombrables conduits remplit sans échec son but propre, qui est de desservir, sur tel ou tel territoire, telles ou telles cellules ou usines dont il assure le bon fonctionnement. Aucun ne s'abouche par erreur et aveuglément avec un d'un autre ordre, malgré leur nombre colossal et les milliards d'anastomoses qui les réunissent entre conduits du même ordre.

Aucune usine ou cellule, d'autre part, n'est négligée, oubliée dans ce festin de vie. Chacun suivant sa nature lui apporte,

tel la nourriture, tel l'air oxygéné, tel la matière première, etc. Les conduits eux-mêmes sont à leur tour intentionnellement pourvus, autre merveille, de réseaux propres, d'une extrême finesse, qui serpentent à leur surface, les « vasa vasorum » des veinules et des artérioles, etc.

Quelle intime et profonde joie pour l'homme de science de voir sous le microscope la splendeur éloquente de ces fins dessins, qui flamboient comme l'écriture de la main même de Dieu, la signature de son œuvre et comme la condamnation de l'inexplicable athéisme.

Ces centaines de milliards de délicats organes, finement façonnés, apparaissent aujourd'hui, sous le champ des puissants microscopes, comme le « Mané, Thécel, Pharès » des doctrines matérialistes.

Mais revenons à l'étude méthodique de la structure du foie et notamment du lobule.

Cette description minutieuse, ces chiffres et ces calculs peuvent paraître fastidieux à première vue, mais ils sont indispensables. Ils sont les assises d'une démonstration consolante. Or, cette étude scientifique tend à constituer avant tout un faisceau de documents irréfutables et de preuves irréductibles.

CHAPITRE II

L'AGGLOMÉRATION INDUSTRIELLE ET L'USINE.

L'agglomération industrielle : le lobule. — Onze cent mille lobules. — Ce qu'est une petite parcelle de la matière vivante : structure du lobule. — Une comparaison : la roue de bicyclette.

L'usine : La cellule.— Calcul précis du nombre des cellules du foie.— Les recherches de M. Sappey. — Les trois cent cinquante milliards d'usines aux quarante fonctions merveilleuses. — La cellule est un monde (microcosme). — Détail de l'usine : les machineries, les ouvriers, les travaux. — Protoplasma, noyau, nucléoles, enclaves. — L'A et l'Ω de la vie.

Le lobule. — Quand on coupe le foie et surtout quand on le déchire, on voit à l'œil nu que la surface de la déchirure offre un aspect granuleux. Chacun de ces points granuleux, d'environ 1 millimètre de diamètre, est, avons-nous dit, un lobule du foie. Le foie est composé de 1.100.000 à 1.200.000 de ces lobules.

Dans cette substance granuleuse, on voit se distribuer les

ramifications des canaux qui ont été comparées aux racines d'un arbre pénétrant dans un sol pierreux.

Chacun de ces grains ou lobules forme un tout renfermant en nombre considérable des cellules, des nerfs, vaisseaux et canaux excréteurs.

« Sappey a compté le nombre de lobules qui existent sur un foie de volume et de poids moyen. Sur une longueur de 1 centimètre, on rencontre 8 lobules et sur une surface de 1 centimètre carré, il s'en trouve 60 à 70, il en déduit qu'il doit y en avoir entre 450 et 500 par centimètre cube, ce qui donne 1.100.000 à 1.200.000 pour la totalité de l'organe. » (Poirier et Charpy, *Traité d'anatomie*, 13 volumes, gr. in-8° en voie de publication; t. IV, p. 740.)

Chaque lobule est irrigué, nous dit le même traité (p. 742), par 4 à 5 veinules interlobulaires et les capillaires qui en sont issus, aboutissent à une veine centrale unique qui sort du lobule et gagne les veines sus-hépatiques. Cela fait donc à la sortie des lobules 1.100.000 × 4, soit 4 millions et demi de veinules d'apport et 1.100.000 veinules de sortie, veinules également collectrices. Comme chaque veinule d'entrée est dans un cylindre ou manchon lymphatique dans lequel circule la lymphe nourricière, cela fait également 4 millions et demi de ces manchons tubulaires collecteurs.

Comme d'autre part les artérioles qui pénètrent dans le lobule « se comportent exactement comme les divisions de la veine porte... et proviennent pour un même lobule de plusieurs artères différentes » (Testut, tome III, p. 630) « de façon que chacun des lobules reçoit ainsi huit, dix, douze ramuscules » (Jamain, *Traité d'anatomie,* p. 578), ramuscules tant artériels que veineux, cela fait encore au minimum 4 millions et demi d'artérioles.

Testut (*Traité d'anatomie humaine*, 5e édit., 1905, t. III, 2e fascicule, p. 636), écrit encore que chaque lobule est en outre tributaire de cinq ou six conduits biliaires interlobulaires. Cela fait toujours au minimum 5 millions et demi de conduits biliaires collecteurs.

Au total, nous trouvons donc déjà, dans le foie, à l'entrée des lobules, vingt millions de conduits collecteurs de divers ordres.

Mais pénétrons maintenant dans un de ces lobules et voyons par suite la structure intime du foie.

Chacune de ces granulations, nous l'avons dit, renferme cellules, nerfs, vaisseaux, etc.

Vue au microscope, sa tranche peut être comparée grossière-

ment, pour montrer l'ordre de ses parties, à une roue de bicyclette. Cet objet, familier à tous, donne assez bien la disposition schématique des parties du lobule, telles qu'elles apparaissent sous le champ du microscope; et le foie, dans son ensemble, pourrait être de cette façon représenté par 1.100.000 roues de bicyclettes couchées côte à côte ou superposées et laissant circuler entre elles, disposés avec ordre, des myriades de tubes qui les relient du reste : tubes rouges (artères), bleus (veines), jaunes (canaux biliaires), blancs (manchons lymphatiques), et de fils électriques, le tout aboutissant pour chaque ordre à des collecteurs communs.

Dans la roue de bicyclette le caoutchouc pneumatique de la circonférence avec sa double enveloppe représente exactement la couronne veineuse périlobulaire qui amène le sang et est doublée d'un manchon lymphatique. Le moyeu creux représente la « veine centrale intralobulaire » unique qui recueille le sang et le ramènera au cœur. Enfin les rayons de la roue représentent le réseau des vaisseaux capillaires qui apportent la vie aux cellules du lobule. Une roue de bicyclette a deux couches de rayons; de même dans le lobule, il y a deux réseaux de tubes rayonnés qui se superposent, l'un amenant le sang, l'autre emportant la bile fabriquée; mais, ce qui n'existe pas dans la roue de bicyclette, les rayons de chaque réseau dans le foie sont réunis de toute part transversalement entre eux, dessinant la trame orbiculaire d'une toile d'araignée.

Supposons que chacun des rayons de la bicyclette, qui sont formés d'un fil d'acier, soit engainé dans un petit tube de caoutchouc, nous aurons là la représentation des manchons lymphatiques intralobulaires. Enfin, supposons qu'on remplisse les mailles de la roue de milliers de dés à jouer ou de dominos, disposés avec ordre et symétrie dans ce vide à l'aide d'une multitude de fils de soutien, nous aurons les cellules du foie et la trame conjonctive de soutien. A chacun de ces dés aboutirait un tube et deux canaux et de chacun partirait un fil (le filament nerveux).

Telle est, représentée, la millionième partie du foie, le lobule.

La cellule. — Commençons par l'étude des cellules, les dés à jouer dont nous venons de parler. Chaque cellule est une usine complète où se passe tout le travail accompli par le foie. C'est le total du travail effectué par toutes les cellules réunies, par ces milliards de petits cubes, qui constitue le travail complet

effectué par le foie. Ces petits organismes constituent un espace clos pouvant en effet être comparé à une cellule de prisonnier ou de moine, exerçant une profession manuelle, et où l'ouvrier vit, respire, reçoit sa nourriture, ainsi que la matière première à travailler et où il range aussi les produits fabriqués.

Les cellules sont juxtaposées les unes aux autres. Chaque cellule est un petit corps cubique ou parfois de forme polyédrique à 8 ou 10 facettes. Leur dimension est de 12 à 13 μ de diamètre. Le μ ou micron, unité micrométrique, est le millième de millimètre.

Leur nombre peut être calculé sans difficulté. Nous avons fait personnellement ces calculs et nous sommes arrivés à des chiffres concordant avec ceux que nous fournissons ici. Ayant, en effet, depuis, trouvé des bases d'estimation très précises fournies par un des plus grands anatomistes modernes et devenues classiques, nous avons été heureux de les adopter pour la présente étude.

M. Sappey, président de l'Académie nationale de médecine, membre de l'Académie des sciences, professeur d'anatomie à la Faculté de médecine de Paris, a, en particulier, étudié à fond cette question au microscope et au micromètre. Il a trouvé qu'il y a 60 à 80 cellules par millimètre de longueur en tous points de la substance du foie, 5.000 par millimètre carré, 310.000 par millimètre cube (Sappey, *Traité d'anatomie descriptive,* t. III, 4e édition 1886, et Poirier, professeur d'anatomie à la Faculté de Paris, *Traité d'anatomie*, t. IV, 3e fascicule, p. 742 ; article de Charpy, professeur d'anatomie à la Faculté de Toulouse).

Cela fait 310 millions par centimètre cube. Comme le foie a un volume moyen variant de 1.495 centimètres cubes à 1.761 (Études comparatives de Wesener, etc.), cela fait 464 milliards de cellules pour les foies les plus petits à 545 milliards pour les foies les plus grands. La moyenne que nous devrions prendre serait donc 504 milliards.

Mais, désirant nous tenir à des chiffres manifestement très au-dessous de la réalité, afin qu'ils soient à l'abri de toute critique, et gêné en particulier par la difficulté de calculer la place exacte occupée au niveau du hile du foie principalement, non plus par la substance granuleuse qui compose le tissu presque entier du foie lui-même, mais par les vaisseaux principaux qui arrivent au foie ou bien en sortent, nous irons jusqu'à ôter un tiers environ à ce total, ce qui dépasse de beaucoup évidemment les limites exactes de la vérité.

Nous arrivons à des chiffres plus élevés (500 milliards) par un calcul différent basé sur des données précises relativement au contenu de chaque lobule et au nombre total des lobules. C'est la vérification, la contre-épreuve des calculs précédents.

Nous nous en tiendrons cependant, dans la présente étude, au chiffre inattaquable, déjà indiqué, de 350 milliards de cellules. On comprend du reste très bien qu'en présence de chiffres si prodigieux, la preuve de l'existence divine est tout aussi évidente, tout aussi prouvée par 350 milliards de cellules merveilleuses, avec machines, « téléphone », etc... que par 500 milliards.

La cellule, organisme compliqué, est, avons-nous dit, une machinerie, une petite usine complète par elle-même, fabriquant des produits chimiques. Cette usine, sur laquelle ont été écrits des multitudes de savants volumes : Henneguy, *Leçons sur la cellule*, gr. in-8°, 1896 ; Hertwig, *La cellule*, in-8°, 1894 ; Vigier, *Le nucléole*, gr. in-8°, 1900 ; Prenant et Boin, *Cytologie générale*, 1904 ; Rubenthaler, *Précis de technique cytologique*, 1907, etc., etc., (la cytologie — étude de la cellule — est du reste aujourd'hui toute une science), cette usine a, pour le foie du moins, la forme d'une sorte de cage, à parois grillagées et à intérieur divisé aussi par des poutrelles de soutènement. C'est le protoplasma « constitué par de fines trabécules ou des lamelles diversement entrecroisées et présentant des granulations aux points nodaux ». (Testut, professeur d'anatomie à la Faculté de Lyon, loc. cit., p. 632.) On dirait des travées métalliques avec leurs boulons ou rivets aux points d'entrecroisement.

Les travées de substance protoplasmique constituant les parois sont plus denses, plus fortes que celles de l'intérieur, ce qui avait fait croire autrefois à la présence d'une membrane d'enveloppe. Ces parois plus résistantes sont maintenues en continuité avec le réseau de l'intérieur par des trabécules de même nature.

En 1897, Flemming, puis Schlater, ont montré la fine structure des cellules du foie : « Le réseau protoplasmique rayonne sous forme de fin réseau du centre à la périphérie. Les fibrilles protoplasmiques se disposent sous forme de fins bouquets. Le protoplasma se fragmente en une série de nodules ou vacuoles, renfermant de nombreuses granulations fuschinophiles. Dans les trabécules existent en outre des corps cytoplasmiques de deux sortes principales. »

Décrivant l'aspect radié et réticulaire des cellules du foie, un autre auteur nous dit : « Les trabécules protoplasmiques con-

tiennent de tout petits corpuscules, dits microsomes, appartenant à deux variétés principales, les uns éosinophiles, les autres achromatiques, ne prenant guère que la vésuvine. Les petits espaces limités par le réseau sont manifestement creux, renfermant de nombreuses granulations fuschinophiles, probablement zymogènes. Les granulations sont biliaires, glycogéniques ou graisseuses »

Dans l'intérieur de l'usine (dans le protoplasma et dans le noyau), au milieu des matières chimiques déjà triées, on aperçoit, comme une centaine au moins de petits ouvriers, des grains chromatiques. On s'est demandé « si ce sont là de véritables granulations sécrétant, car on les observe aussi dans les cellules non glandulaires ».

Altmann considère ces granulations comme des organismes élémentaires (bioblastes).

Le centre de la cellule est occupé par le ou les noyaux que nous allons maintenant décrire.

Le noyau de la cellule, aux formes également complexes, constitue la grande machine centrale mystérieuse de la cellule, dans laquelle et autour de laquelle travaillent les petits ouvriers chromatiques.

Le noyau de la cellule est sphérique et pourvu à son tour d'un ou deux nucléoles et est constitué par un fin réseau chromatique dont les trabécules ont une longueur moyenne de 1 μ à 1 μ 5. « Le noyau, lorsque les fixations ont bien réussi, présente également un aspect radié et réticulaire. Les travées formées par la substance chromatique nettement fibrillaire (réseau de linine) sont très fines et enserrent dans leurs mailles des caryoblastes chromatiques de plusieurs sortes, en général deux caryosomes bleus et un plasmosome rouge ou inversement. Les premiers occupent toujours le centre, les autres la surface du noyau. La cellule hépatique apparaît donc comme un élément complexe. » (Charpy.)

De combien de trabécules se compose le filet du noyau? A cent trabécules par cellule, cela ferait 35 trillions de pièces distinctes. De combien de grains pigmentaires se composent les trabécules? Comment se rapprocher d'une pareille complexité dans les créations de l'industrie humaine? La science ne le tentera jamais.

Le noyau de la cellule est donc lui-même, on le voit, une usine, un assemblage de machines où existent des rouages principaux contenus dans le ou les nucléoles, le centrosome, etc., le reste de la machine étant constitué par des travées avec

des corpuscules chromatiques de plusieurs sortes dont les fonctions précises restent mystérieuses.

Nous sommes ici au fond du sanctuaire de la cellule, nous touchons au « Saint des Saints » de la matière organisée, à l'Arche mystérieuse qui porte le secret même de la vie!

Sur les cellules plus grosses d'animaux inférieurs où l'on peut mieux observer les détails de structure, on voit le réseau chromatique formé d'un ou plusieurs filaments, dits mitomes ou filaments chromatiques, qui s'enroulent et s'entrecroisent un grand nombre de fois en donnant à l'ensemble un aspect réticulé.

Ces filaments sont formés de caryomitomes, grains chromatiques ou corpuscules, disposés en chapelet, en rangées, rattachés par des filaments de linine achromatique. Le noyau contient en outre des nucléoles de plusieurs sortes; enfin, on constate un centrosome ou corpuscule polaire qui joue un rôle capital dans la physiologie de la cellule. Ce corpuscule central, extrêmement petit, paraît être le centre cinétique de la cellule. Il est formé d'une masse homogène, quelquefois réticulée. A son centre se trouve un corpuscule encore plus petit : le centriole.

Nous avons dit ailleurs ce que sont les atomes, systèmes compliqués qui, en nombre presque incalculable, constituent les divisions élémentaires de la cellule, du centriole, des grains chromatiques, des micelles ultra-microscopiques, etc., comme de toute matière.

Revenons à l'ensemble de la cellule. L'aspect général en varie suivant les heures, comme dans une usine. Six heures après la digestion, alors que les capillaires du foie sont turgescents et que l'activité bat son plein dans les petites usines, on y voit des masses brillantes, qui sont des amas de glycogène récemment produit. On y trouve aussi d'autres produits chimiques déjà fabriqués, les pigments, les acides et les sels biliaires, des corpuscules graisseux, etc., réunis également dans des réservoirs ou accumulés en tas spéciaux. Ces réservoirs ou tas ont reçu le nom d'enclaves.

« Le nombre des enclaves, c'est-à-dire au sens le plus général de ce mot, le nombre des corps inclus dans la masse du cytoplasme est immense. Aussi faut-il renoncer à les classer. » (Prenant, Boin et Maillard, *Traité d'histologie,* en voie de publication; t. I : Cytologie générale spéciale, gr. in-8°, p. 69) et ailleurs : « Le corps cellulaire est un véritable monde, un microcosme, où entrent en jeu des forces nouvelles » (*ibidem*, p. 214).

Ajoutons, autre merveille, que les cellules contiennent dans leur intérieur tout un réseau de canalicules sur lequel nous

reviendrons. On a pu décéler dans les cellules des canalicules de deux sortes : des canalicules de sécrétion aboutissant aux canalicules spéciaux qui emportent les produits fabriqués, et des canalicules d'alimentation qui s'abouchent dans les espaces lymphatiques servant à la nutrition, ce qui a valu à ces canalicules le nom de trophospongium.

Quant aux caractères énergétiques de la cellule, leur étude exigeant des notions scientifiques trop spéciales, nous n'y insisterons pas ici. Disons seulement que les conditions favorables de pression capillaire des liquides dans son intérieur — pression déterminée par un ensemble de conditions dont la formule connue est $P = A\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right)$. R et R′ étant les rayons de courbure principaux de la surface du point considéré, A une consistante dépendant du degré de viscosité du liquide — ces conditions « sont admirablement réalisées dans la cellule ». (Prenant, loc. cit., p. 213.)

Les savants travaux accomplis dans la cellule hépatique seront décrits plus loin. Ils nous montreront la perfection inimitable de la chimie cellulaire. Celle-ci est favorisée par l'état colloïdal de la matière vivante, objet de toute une science nouvelle, s'opposant à l'état cristallisé de la matière brute.

La plupart des réactions sont produites par l'intermédiaire de *diastases*, colloïdes complexes, substances chimiques sécrétées par les cellules et douées de l'*action catalytique*, c'est-à-dire pouvoir d'agir, apparemment par seule action de présence, dans les réactions, de déterminer, sous un poids infiniment petit, des transformations infiniment grandes. C'est ainsi que la diastase dite « présure » sécrétée par les cellules de l'estomac peut coaguler 600.000 fois son poids de lait et que la diastase dite « toxine tétanique », sécrétée par le bacille de Nicolaier, qui n'est guère qu'une cellule, peut, à la dose de 1 gramme, tuer plus de 40.000 cobayes. « Le nombre des diastases découvertes dans les êtres vivants, animaux ou végétaux, est considérable et s'accroît chaque jour. On peut dire que toutes les réactions biochimiques sont provoquées par une diastase appropriée, leur mode d'action est donc aussi varié que leur nombre. » (Prof. Grimbert, La Chimie de la cellule vivante, *Journal de pharmacie, Leç. d'ouv. du cours à l'Éc. de ph*ie *de Paris*, avril 1907.) Dans les cellules seules du foie, on décrit déjà une diastase hydrolysant la nucléine, un ferment protéolytique, une maltase, une glycase, une aldéhydase, une lactase, un ferment qui produit de l'ammoniaque, un fibrinoferment, une lipase... (Lévadéti, *La nutrition*, p. 148, 1906.)

Concluons cette étude de la cellule.

On voit que les 350 milliards de cellules ne sont pas des particules de matière informe ou de texture très simple, mais à leur tour, révélation du microscope contemporain, d'admirables constructions industrielles, aux pièces ou parties nombreuses, savamment différenciées.

Les développements dans lesquels nous venons d'entrer n'avaient pas d'autre but que d'en faire la preuve. Toutes les cellules de la chair de l'homme et des animaux étant du reste construites sur un modèle identique dans leurs grandes lignes, nous avons ici, en prenant pour exemple la cellule du foie, donné la description détaillée des corpuscules qui sont la base même de la matière vivante. Ces organismes élémentaires sont « l'A et l'Ω de la vie ». Ce sont eux qui, au nombre de 80 trillions, spécialisés par groupes variés en vue de fonctions distinctes, constituent en dernier ressort le corps tout entier.

CHAPITRE III

LES COMMUNICATIONS TÉLÉGRAPHIQUES DES USINES.

Les filaments nerveux. — Le courant nerveux, de nature électrolytique. — Le grand sympathique, directeur général de l'organisme viscéral. — Découvertes histologiques de Macallum, Karolkow, Berckley. — Appareil terminal récepteur dans la cellule du foie.

Communication directe de la cellule avec les centres nerveux. — Voies de retour. — Echanges constants de communications en vue de buts multiples. — Inconcevable prodige.

Étudions maintenant le filament nerveux, aboutissant à la cellule, véritable fil télégraphique puisqu'il y circule un courant nerveux dont on calcule la vitesse et que la science considère comme un véritable fluide de nature électrique (électricité organique) (1). Ces fils transmettent, en effet, jour et nuit, au moment voulu, les ordres du directeur général de l'organisme viscéral, puissance mystérieuse, magicien encore masqué

1. La généralité des physiologistes admet aujourd'hui la nature « électrolytique » de l'onde nerveuse. A un autre point de vue, le filament nerveux est, du reste, « le siège de forces électromotrices que l'on peut assez facilement déceler ». (Morat et Doyon, *Traité de Physiologie*, 1900-1905, tome II.)

auquel obéissent constamment à notre insu, non seulement le foie, mais l'estomac, le cœur, les vaisseaux, la rate, le pancreas, l'intestin, le rein, etc., génie qui règle par un travail surhumain l'harmonie prodigieuse des innombrables fonctions de la vie végétative, chef d'orchestre donnant la cadence à des trillions d'exécutants. Celui-ci réside dans un palais mystérieux, les ganglions du grand sympathique, auprès de la colonne vertébrale, et peut-être, par delà les postes de relais, en un lieu plus reculé encore, la moelle ou le cerveau inconscient.

Ce directeur général règle pour le foie, le chômage (sommeil, siestes, etc.) et les heures de travail, accélérant celui-ci suivant la nécessité ou l'importance des commandes pour les autres usines. Il varie en chaque point des viscères (foie, rate, rein, intestin, etc.) les nuances de la pression sanguine et cela incessamment, etc.

Ainsi, ces milliards de fils télégraphiques apportent aux ouvriers de la cellule les ordres sur place, comme les centaines de millions de conduits lympathiques leur apportent la nourriture sur place.

Voici les indications sur les nerfs hépatiques, des grands traités récents d'histologie ou d'anatomie et des ouvrages spéciaux, relatifs au foie, que nous avons consultés :

D'après les préparations microscopiques reproduites dans les traités classiques, le réseau de fibrilles nerveuses qui rampe entre les cellules n'est pas formé de moins de divisions que le réseau capillaire sanguin; mais divers histologistes ont déjà obtenu de plus fines préparations.

Macallum (1887) a reconnu un plexus intercellulaire duquel naissent des fibrilles qui vont se terminer en forme de bouton autour des noyaux. « Korolkow (1893), par la méthode d'Ehrlich au bleu de méthylène, et Berkley (1893), par la méthode de Golgi-Cajal ont obtenu des résultats concordants. » (Article de Charpy in *Traité d'anatomie* de Poirier, t. IV, p. 769.) On constate sur les préparations un réseau extrêmement riche de fibrilles qui rampent le long des capillaires. Le réseau périlobulaire fournit de fines fibrilles variqueuses qui forment autour des cordons de cellules hépatiques un plexus intralobulaire. « Le réseau intralobulaire, dit Berkley, issu de quatre sources différentes est extrêmement riche. Il envoie des fibrilles isolées que l'on peut voir s'insinuer entre les éléments cellulaires contre lesquels elles se terminent par une extrémité simple, renflée en bouton, quelquefois bifurquée ». « Du plexus intercellulaire, dit également Testut, *Tr. d'anat.*, t. III, p. 648, partiraient ensuite

des fibrilles terminales qui pénétreraient dans les cellules du foie et s'y termineraient, au voisinage du noyau, par un petit renflement. »

Si l'on s'en tient dès maintenant à ces travaux, on voit que les filaments nerveux, partis de chaque cellule (350 milliards), auprès des noyaux de laquelle ils se terminent par un bouton (véritable appareil récepteur terminal), se réunissent peu à peu et arrivent à former, hors du lobule d'abord, hors du foie ensuite, de véritables câbles télégraphiques qui se rendent, les uns aux ganglions du grand sympathique (poste télégraphique central de la vie végétative) par le nerf splanchnique, les autres au cerveau par le phrénique et le pneumogastrique, nerfs qui desservent aussi le poumon et l'estomac.

La majorité toutefois de ces centaines de milliards de fibrilles, distinctes jusqu'au bout ou réunies à plusieurs en un seul filament — les études n'ont pas encore été poussées jusque-là — se rendent, groupées en cordons visibles à l'œil nu, hors du foie, aux ganglions du grand sympathique, qui règle, comme nous l'avons dit, pour chaque viscère, les divers travaux et la suspension, l'intensité ou l'alternance de ces travaux, et dont l'action, du reste, va se refléter à son tour sur l'atlas de l'écorce cérébrale. Le grand sympathique est considéré par certains physiologistes, non seulement comme un poste récepteur intermédiaire, mais encore comme l'analogue d'un accumulateur électrique. On voit que bien avant les découvertes modernes, depuis l'origine du monde, l'électricité, la télégraphie avaient été employées merveilleusement dans les organismes vivants par le divin constructeur. Qui a guidé ces fils aveugles à travers l'obscurité des chairs, depuis la cellule jusqu'à la sortie du lobule, jusqu'à la sortie du foie, jusqu'au ganglion du grand sympathique, jusqu'aux orifices latéraux spécialement ménagés à cet effet à la colonne vertébrale et de là encore, protégés des chocs, par le tunnel osseux de cette colonne, jusqu'au trou occipital, jusqu'au cerveau, à tel point précis et choisi de l'écorce cérébrale — où les fils et les fonctions se coordonnent et qui commande spécialement à tel organe où à telle région — qui donc les a guidés, sinon la suprême Intelligence ?

Comme le disait très bien Claude Bernard, « l'intelligence, dont les phénomènes caractérisent l'expression la plus élevée de la vie, se révèle dans l'harmonie des lois de l'univers... Les mécanismes vitaux ou non vitaux ne font qu'exprimer ou manifester l'idée qui les a conçus et créés. Nous ne saurions chercher (dans la physiologie) des explications qui aboutiraient à un

matérialisme absurde et vide de sens. » (Cl. Bernard, *La Science expérimentale*, p. 117 et 127)

A mesure que les fibrilles nerveuses, issues des cellules, se juxtaposent, elles forment un cordon de plus en plus gros, finalement gros comme une ficelle. Le câble est alors formé de l'amas prodigieux des fils séparés par une substance feutrée qui leur sert d'isolant et de soutien, ils sont en outre entourés par groupes de membranes d'enveloppe et le tout est entouré extérieurement d'une enveloppe plus résistante. Les câbles télégraphiques sous-marins imitent cette disposition.

On a pu ainsi compter dans chaque nerf optique un million de filaments ou fibres hamonieusement juxtaposés, que l'on croit encore décomposables.

Ajoutons que non seulement il y a transmission d'ordres du ganglion grand sympathique au foie (voie centrifuge), mais en même temps, nécessairement, une sorte de réponse indispensable aux multiples questions qui incessamment surgissent relativement au travail, réponse transmise parfois peut-être par le même fil, en sens inverse, ou plus souvent par les fils spéciaux (voie centripète connue), qui se rendent au pneumogastrique et de là au cerveau inconscient qui les coordonne par myriades, les juge et communique à son tour avec les ganglions du grand sympathique. Que de passionnants mystères, recéleurs de merveilles, restent encore à sonder par la science !

CHAPITRE IV

VOIES D'AÉRATION DES USINES, D'ENTRETIEN ET DE RÉPARATION DES APPAREILS.

Les divisions de l'artère hépatique. — Réseau capillaire. — Quatre millions et demi d'artérioles principales à nombreuses subdivisions.

Les vaisseaux du foie, les tubes où circule le sang, sont de deux ordres.

Tout un réseau de ces tubes est formé par les divisions d'une artère (artère hépatique), qui apporte le sang oxygéné arrivant du poumon et du cœur. Ce réseau est destiné à vivifier le foie entier, c'est-à-dire, dans notre comparaison, à apporter l'oxygène de l'air jusqu'aux usines des cellules, à entretenir les tuyaux de tous genres, les fils, les piliers, etc., ainsi qu'à sustenter la vie des ouvriers.

Ce réseau a pu être suivi jusqu'à l'intérieur du lobule, jus-

qu'au point où les tubes capillaires qu'il forme n'ont plus que 0 mm. 017 de diamètre (Theile). Ils sont accompagnés de veinules et se terminent en un réseau capillaire d'une extraordinaire ténuité que l'on ne distingue plus de celui des veinules et qui, probablement, est l'aboutissant commun de ces deux ordres de conduits.

Quoi qu'il en soit, ils vont aboutir à la même voie de sortie que les capillaires du réseau suivant (veinules). Comme nombre, rappelons qu'il y a autant d'artérioles par lobule que de veinules, c'est-à-dire au minimum 4 millions et demi pour la totalité du foie. Ces artérioles pénètrent à leur tour dans chaque lobule, « où elles constituent un riche système de capillaires, surtout serrés autour des formations glandulaires » (*Tr. d'anat.* de Poirier, p. 766), organes spéciaux qu'elles nourrissent aussi et que nous signalerons plus loin.

CHAPITRE V

VOIES D'APPORT DES MATIÈRES PREMIÈRES ET VOIES DE RETOUR DES VÉHICULES EMPLOYÉS A CES TRANSPORTS.

Les divisions de la veine porte. — Distribution des matières premières dans l'usine hépatique. — Quatre millions et demi de veines interlobulaires.

Calcul du nombre des veinules et des vaisseaux capillaires qui en émanent. — Dix milliards de tubes radiants principaux. — Cent milliards au total de tubes capillaires.

Voies de retour. — Onze cent mille veines centrales intralobulaires. – Texture fine des vaisseaux capillaires. — Les cellules étoilées des capillaires : sentinelles vigilantes ou prisons microbiennes.

Le deuxième réseau, formé des divisions d'une veine (veine porte), qui vient de la surface de l'intestin où elle pousse également d'innombrables racines, est destiné à apporter aux usines du foie les matières premières déjà fabriquées par l'intestin, déjà tirées des aliments que l'homme absorbe par des conduits préétablis dans ce but (bouche, estomac) et guidé par deux stimulants sûrs et préétablis aussi : l'appétit et le goût.

Ces premiers produits arrivent donc ainsi à la glande hépatique après avoir été élaborés par les centaines de milliards de petites usines intestinales qui travaillent à l'aide de réactions chimiques, de procédés industriels non moins savants que ceux employés dans les usines du foie.

En somme, les matières premières arrivent à l'intestin comme le fer, par exemple, arrive à des usines métallurgiques, à l'état de minerai, travaillé et épuré déjà dans de premières usines. Il en repart à l'état pur, extrait de son minerai, dégagé de sa gangue, et est transporté dans des usines nouvelles pour y être laminé, transformé en acier, en sels ferriques, en composés divers, etc.

La comparaison peut d'autant mieux s'appliquer au foie que celui-ci travaille précisément le fer, mais contrairement aux usines industrielles qui ne sont en général capables que de traiter un seul produit à la fois, l'usine organique que nous étudions, surmontant toutes difficultés, travaille ici simultanément une foule de produits chimiques, comme nous le verrons.

De même que dans certains établissements métallurgiques, la matière première en fusion est distribuée dans une série de canaux qui se répandent à travers l'usine, de même ici, les matières premières, charriées par le sang dans la veine porte, arrivent à la masse des lobules par 4 millions et demi de tuyaux qui pénètrent dans le lobule et s'y divisent, à leur tour, chacun en patte d'oie, en une multitude de tuyaux plus fins que nous allons suivre.

Les rameaux principaux de cet ultime réseau, réseau intralobulaire, « se portent, nous dit Testut (loc. cit., p. 630), de la périphérie du lobule à son centre à la manière de rayons. De ces rameaux radiaires partent des rameaux transversaux qui s'anastomosent entre eux, de manière à former des mailles trapézoïdes, allongées dans le sens radial du lobule ». C'est la toile orbiculaire d'araignée que nous avons décrite en étudiant le lobule. Entre chaque maille de la toile se logent deux cellules ou usines. Aucune de ces dernières, nous l'avons dit, n'est négligée ; chacune est en rapport immédiat, par une ou plusieurs de ses faces, avec ces conduits de divers ordres qui lui apportent, chacun selon sa nature, tel les matières premières, tel l'air pur, tel la nourriture, etc.

Quant à la machine qui détermine ce courant direct (artérioles) ou indirect (veinules), elle est constituée par des appareils admirables de propulsion (le cœur avec ses cavités, ses clapets, son fonctionnement automatique), et le système artériel et veineux, appareils qui, dans leur détail et leur fonctionnement sont autrement ingénieux que les machines élévatrices et les châteaux d'eau de nos grandes villes.

Les rameaux principaux, issus des quatre millions et demi

de veinules interlobulaires, ces rameaux radiants dont nous venons de parler, sont faciles à dénombrer.

Le microscope montre qu'en tous points on en trouve toujours un entre chaque rangée de cellules, autrement dit, il y en a autant que de rangées de cellules. Or, quel est le nombre de cellules par rangée dans le lobule? Le calcul, on va le voir, en est bien facile. Le diamètre du lobule est de 1 millimètre, celui de la cellule est de 0 millimètre 013 μ. Donc, sur une coupe, il y a au maximum 1 : 0.013 = 76 cellules par rangée sur la longueur du diamètre, soit 38 par rayon, mais comme il y a à tenir compte du centre du lobule occupé par le collecteur, assez gros, appelé veine centrale intralobulaire, on doit mettre en moyenne 70 cellules et 35 pour le rayon qui correspond à chaque tube radiant. Donc, il y a un tube longitudinal radiant par rangée de 35 cellules, soit dix milliards pour la totalité du foie (en nous basant sur le chiffre minimum de 350 milliards de cellules).

Sur ces conduits principaux (les rayons de la roue de bicyclette) viennent se greffer, nous l'avons dit, des conduits transversaux desservant les régions intermédiaires non visitées par les premiers. Arrivés au réseau complet des ramifications terminales, nous pouvons donc calculer la totalité des tubes capillaires destinés au sang dans le foie.

Avec un simple grossissement de 350 diamètres, on voit très bien entre les capillaires, c'est-à-dire remplissant les mailles du réseau qu'ils dessinent, les cellules du foie. Il y en a d'ordinaire *deux par maille*, parfois trois, quelquefois une. Jamais, sauf exception négligeable, et non connue du reste, un nombre différent. Ce nombre 2, 3, une cellule par maille, tient surtout à la différence des espèces animales. Sur le foie du lapin, c'est toujours une par maille. Tels sont les chiffres concordants fournis par tous les traités d'anatomie, d'histologie ou de physiologie que nous avons consultés (Poirier, Mathias Duval, Testut, Prenant, etc., etc.), ainsi que les préparations microscopiques que nous avons vues personnellement. C'est une base de calcul précise.

Ajoutons que Stöhr a montré dans ses coupes transversales du lobule hépatique d'un supplicié que chaque cellule du foie est en rapport avec 4 ou 3 capillaires sanguins, lesquels, ainsi que nous l'avons dit, ne se touchent jamais avec les capillaires biliaires. (Stöhr, *Traité technique d'histologie*, 10e édition allemande; traduction Toupet et Critzman, p. 288, voir fig. 209 et 211). De son côté, Jean Renaut, notre maître de l'École de Lyon, écrit dans son *Traité d'histologie*, p. 821, que dans le ré-

seau capillaire du foie, dit « *réseau admirable* », comme celui du rein et de quelques autres organes — cette dénomination archaïque est certes bien méritée — les capillaires entourent chaque cellule d'un réseau de mailles. « Les cellules sont entourées une à une par les anses vasculaires communicantes et font intimement corps avec la paroi protoplasmique de celles-ci par leurs bords adjacents à chaque vaisseau Si bien que lorsqu'on dissocie les cellules hépatiques, chacune d'elles emporte l'empreinte des capillaires voisins marqués en creux sur sa face correspondante, et cette empreinte est souvent doublée d'un fragment de la paroi protoplasmique du capillaire (Ranvier). » (Renaut, *Traité d'histologie*).

Arrivons donc au calcul des vaisseaux capillaires veineux du foie.

Une maille tubulaire entourant deux corps cubiques juxtaposés est un système de quatre tubes communiquant l'un avec l'autre et dont deux sont longitudinaux et deux transversaux.

Si l'on calcule sur cette base précise, cela fait donc dans le foie le double de tubes capillaires que de cellules, car dans une série d'objets cubiques juxtaposés en tous sens et séparés par des cadres communs dessinant un quadrillé, deux côtés du cadre qui sépare chacun d'eux appartiennent en propre à chaque objet juxtaposé ; par exemple, les deux côtés des cadres en long et en large formant un même angle correspondent chacun en propre à leur contenu.

Mais, comme ici il y a dans chaque cadre capillaire, non pas une cellule cubique, mais deux à la fois juxtaposées dans le même cadre, cela ne fait donc qu'un nombre moitié moindre, c'est-à-dire, en somme, autant de tubes que de cellules.

La matière vivante est donc ainsi creusée de 350 milliards de pièces distinctes, à direction particulière, irriguant tel ou tel point, tel ou tel côté de telles cellules.

Et si nous considérions seulement pour une unité les quatre côtés de la maille irrégulière qui entoure en propre chaque deux cellules la comparant à une simple couronne vasculaire polygonale, cela ferait encore 175 milliards de couronnes de vaisseaux, sertissant les cellules réunies deux à deux.

Mais, dira-t-on, contrairement au calcul cité plus haut, les tubes longitudinaux sont communs à toute une file de cellules qu'ils longent sur deux faces opposées et chaque tronçon ne peut être compté pour l'unité.

Les tubes radiants principaux, avons-nous dit déjà plus haut, ne sont pas en réalité communs à toute une rangée de cellules,

car ils se divisent irrégulièrement et se subdivisent, modifient leur direction et constituent un lacis général où chaque branchement peut être considéré comme une entité ayant son individualité fonctionnelle. C'est donc bien le chiffre de 350 milliards de tubes qui pourrait être donné. Mais même en ne comptant les diverses pièces abouchées, qui forment les tubes longitudinaux, que pour une unité de la périphérie du lobule à son centre, il y a ainsi, nous l'avons vu, 10 milliards de tubes radiants, qui, ajoutés aux 175 milliards de tubes transversaux, donnent encore un total de 185 milliards.

Remarquons que les cellules sont réunies en piles qui forment des rayons de la périphérie du lobule à son centre, mais, où que la tranche du lobule soit effectuée, on voit toujours sous le microscope deux cellules à trois au maximum entourées par un cercle de tubes capillaires dessinant dans leur ensemble rayonné et leurs branchements anastomotiques transversaux réguliers le filet orbiculaire d'une toile d'araignée. Ces filets en piles et en nombre égal, comme le montrent les préparations microscopiques, aux piles de cellules, « sont rendus solidaires par de multiples anastomoses transversales et obliques », mais situées dans un plan perpendiculaire au leur, qui les réunissent.

Aux piles de cellules correspondent les piles de filets.

Donc, piles de filets horizontaux et verticaux à l'intérieur du lobule. En outre, admirable circulation, malgré la forme déterminale de la glande hépatique, qui est en grappe à grains séparés (les lobules), les filets se relient entre eux, de toutes parts, d'un lobule à l'autre. Ces dernières données augmenteraient encore nos chiffres.

Toutes les figures micrographiques reproduisant les dessins pris d'après nature sur les préparations histologiques, nous amènent aux chiffres que nous avons indiqués.

Mais résolus à nous en tenir à des estimations au-dessous de la réalité, nous nous arrêtons provisoirement, jusqu'à ce que nous ayons des documents absolument précis sur l'espacement par cellules des branchements transversaux — il existe, par exemple, trois cellules quelquefois dans le même cadre vasculaire, etc. — au chiffre rond de 100 milliards de tubes capillaires. Le manque d'absolue précision de cette donnée nous fait accepter ce dernier chiffre. Mais c'est là, nous le répétons, un chiffre sûr, un chiffre minimum.

Les voies de retour des véhicules (globules, serum sanguin, etc.) employés au transport des matières premières sont

représentées par les veines centrales intralobulaires (onze cent mille) et les veines sus-hépatiques auxquelles les précédentes aboutissent.

Les vaisseaux capillaires sont formés, avons-nous dit, par une lame de substance très mince, continue, ininterrompue et parsemée de noyaux aplatis, les cellules étoilées. Cette constitution est spéciale aux vaisseaux capillaires du foie et du rein notamment et est en vue de faciliter les fonctions si délicates de ce tube. C'est donc un tissu embryonnaire, disposition très remarquable en vue des échanges et spéciale aux organes glandulaires à fonctions très actives.

Les tubes capillaires sont si fins que leur lumière est plus petite que le diamètre des globules sanguins, qui doivent les parcourir, mais ceux-ci, comme le dit Renaut, « se courbent, se tordent, se plient et se redressent avec une facilité merveilleuse ». Pour traverser les capillaires du foie, on les voit passer un à un, en file indienne et en s'effilant, comme en se baissant. Ils sont même parfois obligés de prendre entièrement la forme vermiculaire. Leur marche rapide en est ralentie. Grâce à ce dispositif, la vitesse change, le contact devient plus intime entre le globule sanguin, ce petit vaisseau de commerce, et la cellule, véritable escale, et les échanges et réactions chimiques instantanées et complexes (obtenues par quel miracle !) en sont facilitées.

Les tubes capillaires, nous l'avons dit, présentent, disséminées sur leur paroi et faisant saillie dans la lumière du tube, des cellules étoilées. Ces cellules, comme l'avait soupçonné Ponfick dès 1869 et comme l'ont montré les travaux concordants de physiologistes contemporains, « mangent » les débris organiques, les corps étrangers, les bactéries, etc., même certains globules sanguins, les vieux, croit-on, qui sont affaiblis, atrophiés, inutiles. Elles se les incorporent. Ce sont des phagocytes, admirables organes de défense, antimicrobiens notamment Ce sont comme autant de bouches, de gueules dévorantes. Ils détruisent les microbes « avec une activité beaucoup plus grande que ne le font les éléments chargés de la phagocytose dans les autres organes ». Quand ils ne détruisent pas l'élément perturbateur, du moins ils le fixent, l'immobilisent. Ces phagocytes constituent alors des postes de police, des prisons. Le nombre de ces prisons ne semble pas être ici inférieur à des milliards.

Nous avions raison de dire, on le voit, combien ces tubes si bien modelés sont loin d'être, par exemple, de vulgaires lacunes de substance.

CHAPITRE VI

VOIES PARTICULIÈRES D'APPORT AUX USINES DES MATIÈRES D'ENTRETIEN ET DE CERTAINES MATIÈRES PREMIÈRES.

Le réseau lymphatique. — Découvertes de Mac Gillavry, de Disse : Onze cent mille réseaux de manchons lymphatiques à multiples subdivisions.

La nourriture est apportée aux ouvriers et les matériaux de réparation aux usines ainsi que certains produits — une partie des matières premières, notamment les matières grasses, — par un nouveau réseau, distinct des précédents. C'est le réseau lymphatique formé de conduits où circule la lymphe, liquide nourricier des tissus et ayant des fonctions spéciales encore imprécises, mais qui se rapprochent de celles du sang. La lymphe est formée de substances élaborées dans les milliards d'usines intestinales lesquelles ont trié dans les aliments et fabriqué les matières premières destinées à être travaillées par le foie (surtout charriées par la voie sanguine, la veine porte) et, d'autre part, les substances destinées à l'alimentation et à la subsistance propre du foie (surtout charriées par la voie lymphatique).

Etudions ce nouveau réseau de conduits qui se ramifient dans le foie. Au lieu de serpenter couchés à côté des autres conduits, ils englobent au contraire les tubes capillaires sanguins auxquels ils forment sur toute leur longueur comme un emboîtement cylindrique, comme un véritable manchon isolant, protecteur et nourricier de ses parois. Un double courant circule donc dans les manchons lymphatiques : au centre dans un tube propre le courant sanguin et, tout autour de ce dernier, le courant lymphatique, tel un tuyau d'eau potable immergé dans le canal d'un aqueduc.

« Mac Gillavry a observé de véritables gaines lymphatiques autour des capillaires du lobule qui ont été retrouvées par toute une série d'auteurs. » (Poirier, *Traité d'anatomie*, p. 787.) « Les parois de ces manchons, nous disent, d'autre part, Gilbert et Carnot, sont d'une substance amorphe avec un réseau de fines fibrilles, réseau découvert par Disse, et sur lequel sont appliquées des cellules étoilées et aplaties, reconnues par Reinke en 1898. » Ces dernières forment une sorte d'endothélium lymphatique.

Ces manchons dessinent des réseaux intralobulaires en suivant les capillaires et viennent, nous dit Disse, jusqu'au contact des cellules. Il n'est pas encore possible à l'heure présente d'estimer leur nombre précis. Mais il y a, en tout cas, 1 100.000 réseaux de ces manchons, devant être formés au total par des centaines de millions de manchons distincts. C'est un minimum. Leur nombre réel doit vraisemblablement se rapprocher de celui des tubes capillaires sanguins et s'évaluer par milliards.

CHAPITRE VII

ENLÈVEMENT ET TRANSPORT DES PRODUITS FABRIQUÉS.

Mécanisme hydraulique de la sécrétion biliaire. — Vis a tergo. — L'aiguillage de la vésicule. — Les brosses automatiques.
Structure et disposition des canalicules biilaires de divers ordres. — Calcul du nombre des canalicules biliaires : sept cents milliards de canalicules, qui se subdivisent encore en réseaux intracellulaires. — Découverte de Kupffer, Popoff, Brocwicz.
Appareils accessoires à fonctions inconnues. — Glandes biliaires. — *Vasa aberrantia.*

Ce service, distinct des précédents, est assuré par le chiffre fantastique de 700 milliards de conduits. Partis des cellules, ces canaux aboutissent, en se réunissant les uns aux autres, à une sorte de grand collecteur, le canal hépatique, sur le trajet duquel les produits complexes qu'il charrie, appelés « bile », sont mis en dépôt dans un réservoir spécial, appelé vésicule biliaire, d'où ils sont enfin déversés par un autre canal dans l'intestin au fur et à mesure des besoins. Nous n'insisterons pas sur le mécanisme hydraulique de la secrétion biliaire, son mécanisme de chasse automatique dans les petits conduits, sa progression vers les gros conduits par le système de la vis a tergo.

La vésicule biliaire est commandée par un appareil de fermeture et de progression remarquable. « Le branchement du canal qui aboutit à la vésicule se remplit grâce à un système d'aiguillage constitué par un sphincter important. » (Gilbert et Carnot, *Les fonctions hépatiques,* 1902).

Ajoutons que les principaux conduits biliaires collecteurs, qui aboutissent au canal hépatique, sont tout recouverts sur leur lumière de myriades de brosses vivantes, les cellules à cils vibratiles. Chaque cellule porte un plateau sur lequel sont implantés, en rangées régulières, les cils. Ceux-ci ont des mouvements

ondulés, rythmés, coordonnés dans un sens déterminé et calculé en vue de l'étonnante fonction dont ils sont chargés.

Décrivons la structure et la disposition des canalicules biliaires.

En remontant vers les cellules, « arrivés à n'avoir plus que 0 mm. 06 de calibre, les collecteurs commencent à s'anostomoser ensemble, à 0 mm. 03 ils forment déjà un réseau, à 0 mm. 022 le réseau est très serré ».

Ils sont formés par une membrane propre extrêmement mince, homogène, transparente, revêtue d'une mince couche d'épithélium pavimenteux (le carrelage de faïence déjà décrit pour les capillaires sanguins).

Lorsque ces canalicules sont arrivés à avoir 0 mm. 1 de diamètre, en descendant vers le canal hépatique, leur épithélium prismatique s'est transformé et est recouvert, comme nous l'avons dit, de cils vibratiles. Ils deviennent dès lors des organes actifs qui déterminent un courant excréteur dans les substances qu'ils contiennent. Enfin, en convergeant vers le canal hépatique, la tunique externe des canalicules devient plus épaisse et contient des fibres musculaires lisses qui forment comme des anneaux constricteurs de caoutchouc.

Du côté opposé, c'est-à-dire au niveau des cellules, les canalicules sont d'une telle ténuité que les opinions diffèrent sur la constitution de leurs parois. Quelques auteurs soutiennent qu'ils semblent avoir une paroi propre, tels Eberth, Budge, Andréjevic, Pesczke, Fleischl, Legros ; mais la plupart, à la suite de Ranvier, ne partagent point cette opinion et pensent que le canalicule est un canal et non un tube. Une raison d'apologétique — l'économie de matière par l'Intelligence, suivant le principe général toujours appliqué dans l'organisme — nous ferait pencher vers cette opinion.

« Comme on le voit, dit un auteur, le capillaire biliaire naît directement entre les cellules hépatiques. A ce niveau, deux cellules juxtaposées se creusent chacune d'une gouttière et l'ensemble de ces deux cavités juxtaposées détermine l'espace occupé par le capillaire. »

Un matérialiste s'explique ainsi facilement et d'une façon toute satisfaisante la cause cachée et le mécanisme de cette opération partout symétrique de modelage ou de ciselure. Ce n'est pas plus difficile que cela : « Les cellules se creusent de gouttières. » Pourquoi ne s'en creuse-t-il pas ainsi ailleurs dans une matière quelconque, par centaine de milliards, avec une utilité précise, une indispensabilité absolue ? C'est que la vérité sans

3

partage réside dans la plasticité préétablie par l'Intelligence, dans le transformisme téléologique : toujours l'opération se fait et réussit pour un but.

L'opinion qui prévaut aujourd'hui au sujet de la structure des canalicules biliaires juxtacellulaires est celle de Kuljabdo. Kuljabdo (1897) a constaté que la bordure du canalicule biliaire est formée par une condensation du protoplasma fibrillaire plus particulièrement épaissi à ce niveau.

Le réseau formé par ces canalicules a été reconnu à mailles polygonales dont chacune enlace une cellule.

Chaque cellule du foie, chaque petit cube ou dé à jouer, nous apprend l'histologie, est en rapport avec les canalicules biliaires par toutes ses arêtes.

Répondant donc aux piles radiées de cellules, il y a d'abord, comme pour les vaisseaux sanguins, 10 milliards de canaux collecteurs formant un des systèmes de rayons de la roue de bicyclette déjà étudiée.

Ces dix milliards de canaux radiants communs à toute une rangée de cellules (il n'en est pas exactement ainsi en réalité et nous diminuons de cette façon considérablement notre total) forment les rigoles creusées dans un des sens, celui de la longueur par exemple, de la série de cellules ou petits cubes juxtaposés ; mais les canaux transversaux qui sont taillés dans l'arête des cellules suivant le sens de la largeur et de la hauteur constituent deux canaux, absolument distincts, par cellule, ne s'abouchant qu'irrégulièrement, obliquement ou ne s'abouchant pas, directement en tout cas, avec ceux de la cellule voisine. Cela fait 350 milliards $\times$ 2 = 700 milliards, qui, ajoutés aux 10 milliards de conduits principaux sur lesquels ils s'embranchent, forment un total de 710 milliards de conduits destinés à drainer chacun une région distincte. La substance du foie est donc taillée, sculptée, percée à jour de plus de 700 milliards de canaux pour la bile seule.

Si nous envisagions tels foies particulièrement développés où il y a, nous l'avons vu, jusqu'à 740 milliards de cellules, cela ferait 1.500 milliards de conduits.

On dira peut-être qu'il est ainsi compté abusivement chaque segment transversal pour un conduit, comme si dans un filet ordinaire on comptait chaque côté de maille pour une unité. La comparaison est inexacte et insoutenable. Contrairement aux fils composant le réticulum d'un filet ordinaire, les canaux transversaux ne se continuent pas bout à bout pour former un seul canal transversal commun à une série de cellules. Ils

s'abouchent irrégulièrement entre eux avec les inclinaisons les plus variées sur les conduits longitudinaux principaux, celui-ci perpendiculairement, cet autre obliquement à angle obtus ou bien aigu, etc., et chaque canal cellulaire transversal (sens de la largeur et sens de la hauteur) forme une entité distincte, propre à chaque cellule, dont la forme polygonale varie souvent, nous l'avons dit. Les dessins formés par les mailles des canalicules qui la contournent, sont ainsi, tantôt des losanges, tantôt des rectangles, des triangles, etc.

Lorsque dans un pré à drainer, vous voyez que le système des canaux longitudinaux est insuffisant et laisse des régions non desservies, lorsqu'alors vous mettez un certain nombre de canaux transversaux reliant chacun deux tubes longitudinaux, branchements distincts ne s'abouchant pas entre eux régulièrement. si ce n'est par hasard, et ne dessinant pas ainsi un quadrillé, mais un lacis irrégulier, chacun étant disposé suivant le besoin local, ne comptez-vous pas logiquement comme une unité chacun de ces conduits transversaux ?

La comparaison s'applique rigoureusement au foie.

Ce nombre de 700 milliards est par lui-même prodigieux ; mais il y a mieux encore.

Ces cellules, petites usines si remarquables et si compliquées, sur lesquelles ont été faites tant d'études et dont on ne connaît, cependant, encore que peu de choses relativement à la totalité des travaux qui y sont probablement accomplis, ces cellules sont donc ainsi desservies par 700 milliards au moins de canalicules finement sculptés dans une région de protoplasma plus épaissie par précaution. Ils sont constitués par deux cannelures toujours parfaitement en regard sur la substance ainsi creusée de deux cellules distinctes qu'ils sont appelés à desservir à la fois. De quelle façon physique ou chimique le protoplasma est-il ainsi creusé ? Nous l'ignorons ; mais nous en voyons le résultat.

Ces 700 milliards de canalicules biliaires, qui embrassent complètement chaque cellule comme une sertissure ou un châssis, sont en relation à leur tour avec tout un réseau intracellulaire.

Kupffer a minutieusement décrit, dès 1879, un fin réseau de canalicules intracellulaires. Ce réseau, extraordinairement grêle, se constitue dans chaque cellule autour du noyau, et se dirige en rayonnant vers la périphérie. Il converge, en général, vers de petites cavités ampullaires qui s'ouvrent par un conduit filiforme dans le système péricellulaire. Ce réseau a été décrit aussi par Popoff, par Pfeiffer et enfin par Brocwicz (1897). « Les canalicules intracellulaires situés dans les trabécules protoplas-

miques sont remplis de sels et de pigments biliaires. Ils présentent des dilatations vacuolaires. Les relations des canalicules avec le noyau militent en faveur d'une active participation de celui-ci à la sécrétion biliaire. » (Poirier, loc. cit., t. IV, p. 747). Mis en évidence par les procédés les plus divers « leur constatation est devenue aujourd'hui un fait banal d'observation. Les auteurs sont partagés sur la question de savoir s'ils possèdent ou non une paroi propre. » (Prenant, loc. cit., p. 181).

Comme le montrent les préparations obtenues par le procédé de Chrzonczszewsky (voir par exemple la préparation reproduite in *Traité d'anatomie*, de Poirier, t. IV, p. 746), il y a dans la cellule au moins 20 rigoles d'écoulement des produits fabriqués et 3 à 4 vacuoles ou petits réservoirs, faciles à voir et communiquant par une sorte de pédoncule filiforme avec un conduit biliaire intercellulaire.

Faisons une simple multiplication : 350 milliards multipliés par 20 pour les caniveaux utilement creusés dans la petite usine et multipliés par 3,5 pour les vacuoles qui y sont aussi disposées, cela nous donne, nombre très au-dessous de la réalité, le chiffre inouï de *7 trillions de caniveaux aboutissant à douze cent vingt-cinq milliards de petits réservoirs !* Telle est la merveille divine dans toute sa fulgurante splendeur !

Appareils accessoires à fonctions inconnues. — Sur les conduits interlobulaires, il existe des glandes biliaires en nombre parfois tellement considérable qu'il est fort difficile d'apercevoir la paroi du conduit biliaire. Ce sont de petites urnes qui se déversent par un fin canal dans la lumière du conduit. Elaborent-elles un des produits qui composent la bile ? Servent-elles au bon fonctionnement des conduits ? On n'est pas bien fixé. Quant à leur nombre on ne peut l'estimer inférieur à des millions

Nous aurions aussi à citer divers autres organes, encore mal connus, notamment le réseau des vasa aberrantia, conduits aberrants. Leur nombre, écrit Charpy, est de « 8 à 10 tubes par longueur de millimètre à la surface du foie ».

CHAPITRE VIII

LES COLONNES DE L'USINE GÉANTE

Les fibres de la trame conjonctive. — Innombrables piliers et travées de soutien. — Fibres en treillis d'Oppel.
Conclusion. — Sept réseaux prodigieux sculptés simultanément dans le tissu du foie.

Nous avons dit que des milliards de piliers ou travées, comparables aux travées métalliques des grandes constructions industrielles, soutenaient ici la coupole géante — vue au microscope, — le toit commun aux innombrables usines que constitue le foie, soutenaient les diverses machines de leur intérieur et fixaient les milliards de tuyaux de plusieurs ordres et les milliards de fils électriques. Ces colonnes et travées sont formées par les fibres du tissu conjonctif, qui, dans tout le corps humain, a pour rôle principal celui de soutien des organes microscopiques.

Il forme ici comme une sorte d'échafaudage permanent entre tous les lobules et un réseau fibrillaire plus fin dans l'intérieur de chacun de ceux-ci. Une partie de ces dernières fibrilles sont dites enlaçantes. Elles entourent les tubes capillaires, les soutiennent et les fixent comme des crochets. Le réseau fibrillaire du lobule, nous dit Charpy, apparaît nettement, sur les préparations traitées par le chlorure d'or ou par la méthode du chromate d'argent, constitué de fibrilles radiées et de fibres enlaçantes, serpentant entre les capillaires comme une trame infiniment ténue, comme des arborisations innombrables de soutènement.

« Le stroma fibrillaire conjonctif du lobule, « fibres en treillis d'Oppel », constitue une fine dentelle entre les capillaires sanguins », nous disent également Gilbert et Carnot, 1902.

Sur les préparations microscopiques que nous avons personnellement examinées, le nombre de ces travées nous a paru, à chaque étage de cellules, presque aussi élevé que celui des tubes capillaires sanguins. Le nombre de plusieurs milliards serait donc au-dessous de la vérité.

Au total sept réseaux différents, ciselés dans le tissu vivant du foie, infiniment fouillé, et différenciés en vue de sept fonctions spéciales (filaments nerveux, veines d'apport, veines de retour, artères, manchons lymphatiques, canalicules biliaires, travées de soutien), entourent les cellules au service desquelles les a destinés l'Intelligence suprême.

Telle est la structure intime du foie, la savante et prodigieuse construction d'une complexité et d'une délicatesse inouïes : machine aux trillions de pièces ; telle est la merveille incomparable, telle est l'éloquente leçon de déisme que nous donne la science contemporaine et que tout commentaire affaiblirait.

CHAPITRE IX

PRODUITS FABRIQUÉS PAR LES USINES (FONCTIONS DU FOIE)

Fabuleuse et providentielle fabrique de globules rouges, de ferments coagulants, de fer (double fonction martiale et hématolytique), de produits thermogènes (le foie, calorifère de l'organisme), de glycose, de sucre, de matières grasses. — Le foie, grenier d'abondance de l'organisme. — Transmutation de diverses substances.

Pour bien connaitre une usine, il ne suffit pas d'avoir étudié toutes les pièces de ses machines et d'en avoir vu la disposition, il faut savoir le but final pour lequel ces machines sont construites, en suivre le fonctionnement, en constater les résultats.

Dans le sein de chacun des 350 milliards d'usines et ateliers microscopiques, d'un millième de millimètre de diamètre, s'accomplissent les divers travaux suivants qui constituent les fonctions du foie, à ce jour connues.

1. Et d'abord *le foie fabrique du sang ;* il produit des *globules rouges* (fonction hématopoïétique). « Le foie, dit Mathias Duval, est une sorte d'atelier où se constituent les globules sanguins. »

Les globules rouges sont la flotte de commerce indispensable aux trillions d'usines de l'organisme pour se mettre en rapports mutuels, pour recevoir les matières premières et les substances alimentaires comme pour écouler leurs produits.

2. « *Le foie est un des lieux où les vieux globules se détruisent* » (Duval et Gley, *Traité de physiol.*, 1906). C'est la remise à neuf de la flotte et la démolition, la destruction des vieilles unités, par les cellules phagocytaires qui remplissent ici le rôle de ravageurs de bateaux.

3. *Le foie produit de la fibrine.*

4. Il élabore des *ferments coagulants*, et

5. Dans telles autres circonstances, *des corps anti-coagulants utiles,* qui ont été mis en évidence par des expériences nombreuses ;

6. Le foie, qui se gonfle de sang suivant les besoins, *est une « véritable éponge régulatrice de la circulation »* (Gilbert et Carnot) et, comme tel, joue un rôle physiologique particulier. Nous ne pouvons que mentionner ici les très intéressantes expériences de Monneret et citer les jeux de pression auxquels est soumis le sang à travers l'organe que nous étudions. La pression ordinaire varie de 7 à 14 millimètres de mercure dans la veine porte, tandis qu'elle oscille de 80 à 100 millimètres dans l'artère hépatique.

Ainsi le foie agit sur la circulation, sur le nombre des globules rouges, sur le taux de la fibrine, enfin sur la régulation des proportions immuables de ces divers éléments qui entrent dans la composition du sang.

7. *Le foie fabrique du fer* (*fonction martiale*). Celle-ci a pour objet la rénovation sanguine et aussi le bon fonctionnement des cellules hépatiques (Castaigne, *Presse médicale*, 28 novembre 1906).

Ce fer n'est produit que dans le sang de l'homme et des animaux vertébrés. Chez les invertébrés, au contraire, les pigments sanguins sont à base de cuivre.

La quantité de fer contenue dans la masse totale du sang est de trois grammes, la quantité éliminée chaque jour est de dix milligrammes. Dans les cas d'insuffisance de la fonction martiale, apparaît la chlorose, l'anémie que l'on traite par les préparations ferrugineuses.

8. *Fonction hématolytique*. A côté de l'élaboration du fer par le foie, qui constitue la fonction martiale du foie, doit être rangée la fonction hématolytique (accumulation dans le foie du fer de réserve et du fer de déchet). « L'autonomie de cette fonction ne semble pas douteuse. Dans l'organisme 1 kilogramme de sang contient 0 gr. 50 de fer; 1 kilogramme de foie en contient au contraire 1 gr. 50 » (Laulanié).

On constate parfois d'abondants et anormaux dépôts de fer dans le foie (sidérose hépatique). Le foie est « l'organe ferrugineux par excellence » (Dastre et Floresco).

9. Le foie est une *source de chaleur* (Morat, *Traité de physiologie*, t, I, p. 384). Le sang qui sort du foie par les veines sus-hépatiques est plus chaud que celui du reste de l'organisme. Cela tient, non pas seulement à ce que le foie est un organe profond, mais principalement « à un chimisme spécial à l'organe » (Morat). Le foie est un des calorifères providentiels du corps, calorifères admirablement réglés, sans lesquels la vie organique élevée serait impossible sur les trois quarts du

globe et sous toutes les latitudes du reste, à un moment ou à un autre.

MM. Morat et Doyon nous donnent une esquisse encore à peine ébauchée, des cycles successifs et presque innombrables dont chacun forme à travers les divers organes du corps un « tourbillon vital », cycles superposés de produits complexes à transformations et à destinations multiples, cycles aussi d'énergies et de forces diverses. Ces auteurs nous disent, à propos du cycle intra organique de la « production de chaleur », que celui-ci va « de l'intestin aux capillaires sanguins et aux cellules du corps, puis revient sur lui-même jusqu'au foie, d'où il repart pour finir en aboutissant de nouveau aux capillaires généraux et aux cellules constituant les tissus ».

On comprendra l'importance de cette calorification quand on saura que l'entretien seul de la machine humaine et de ses fonctions exige 1.600 calories par jour, indépendamment de toute lutte contre le refroidissement dû à la température extérieure, qui est, dans nos climats du moins, inférieure à celle du corps. Ajoutons, en passant, qu'il existe dans l'organisme des nerfs dits « calorifiques » ou « frigorifiques ». La section de ces derniers, par exemple, amène aussitôt une élévation de température dans la région qu'ils desservent.

Pour lutter contre les variations saisonnières et climatériques, sous toutes les latitudes, nous disposons d'un admirable appareil organique de régulation, très compliqué, que ce n'est point le lieu d'étudier ici.

Nous connaîtrions du reste les pièces de la machine, mais non le mécanicien qui procède constamment à la mise en marche et qui en règle avec une indéfectible perfection le fonctionnement intelligent. Les théories chimiques les plus nuageuses, les plus hypothétiques, apparaissent sans une action vitale, directrice en somme, de plus en plus misérablement insuffisantes à beaucoup de matérialistes éperdus devant ces merveilles nouvelles qui, chaque jour, grandissent et vont se multipliant.

C'est un inexplicable « miracle » en science, à l'heure présente, que la constance immuable des proportions de toutes les parties composant les humeurs normales de l'organisme, les tissus divers, etc. : loi de constance marine relative au serum sanguin (1), température à 37°, sauf maladie, composition immuable

1. Voir notre ouvrage relatif à la *Cure marine de la tuberculose et de la neurasthénie*, p. 513, 1906, in-8°, H. Jouve édit., 15, r. Racine.

de l'ivoire et du cément des dents, par exemple, du pigment bleu ou noir des yeux, du tissu de cristal de la cornée, des filaments soyeux des cheveux, sans parler de la constante symétrie et de l'identité parfaite des deux côtés droit et gauche du corps, etc., etc. Tout révèle l'intelligence créatrice et souveraine, tout crie la Divinité.

10. *Action du foie sur les substances albuminoïdes.* — Le foie agit sur les substances alimentaires ou utilisables qui sont charriées par le sang, notamment les albuminoïdes (viandes, etc.), les graisses, le sucre.

Action nette d'arrêt sur les albuminoïdes, sans parler ici de transformations chimiques multiples (voir paragraphes 16 et 18), sur lesquelles nous ne pouvons nous étendre et dont on ne peut suivre du reste que très imparfaitement jusqu'ici les effets dans la machine humaine, dont l'infinie complexité est à peine à ce jour de-ci de-là entrevue.

11. *Quadruple action sur les graisses* qui arrivent au foie toutes formées :

1° La graisse est arrêtée par le foie et absorbée par les cellules des vaisseaux, puis par les cellules hépatiques; 2° la graisse est accumulée dans le foie; 3° la graisse est éliminée par le foie; 4° la graisse est transformée par le foie; la graisse est soumise notamment à des oxydations énergiques.

12. *Action du foie sur le sucre* (*fonction glycogénique*, découverte due aux célèbres expériences de Claude Bernard).

Le foie est un organe producteur de glycogène. Le sucre est transformé par les cellules du foie en glycogène, isomère de l'amidon ($C^6H^{10}O^5$). Le sucre subit parfois de la part du foie successivement une double transformation. Il est d'abord transformé en glycogène, puis, par une nouvelle opération chimique, transformé de nouveau en sucre, suivant l'utilité.

La fonction glycogénique est évidemment commandée par le système nerveux. Le centre qui règle la fonction est situé à la base du cerveau dans le plancher du quatrième ventricule. Il suffit d'une piqûre de ce point par une aiguille enfoncée à la nuque pour déterminer une surproduction du sucre, et en moins d'une heure, l'apparition de la glycosurie ou diabète (présence de sucre dans l'urine). Une piqûre pratiquée un peu plus haut produit de la glycosurie avec polyurie; un peu plus haut encore, elle produit de l'albuminurie. Ailleurs (centre thermique), elle produirait de l'élévation de la température ou, au contraire, de l'hypothermie, etc., etc. Tous les organes, en effet, sont pour leurs fonctions sous la dépendance immédiate de centres nerveux

spéciaux qui constituent, nous l'avons dit, des appareils de mise en marche, d'arrêt, de régulation, etc.

Le glycogène est le charbon de la machine humaine. Le foie est encore ainsi une source indirecte de chaleur, d'où le nom de « calorifère de l'organisme » que lui avait déjà donné Claude Bernard

13. *Fonction saccharifiante du foie.* — Cette fonction parfaitement déterminée et se réalisant, comme nous venons de le voir, sans confusion, est l'inverse de la précédente. La fonction glycogénique est la déshydratation du sucre apporté de l'intestin. La fonction saccharifiante est l'hydratation du glycogène.

14. Outre ces deux dernières fonctions chimiques, le foie a, à ce sujet, une incompréhensible et admirable fonction physiologique. Non seulement il est producteur de glycogène et de sucre, et cela en dehors même de toute alimentation sucrée, mais encore il est régulateur – tout comme le pourrait être un être intelligent, et une telle régulation se conçoit-elle du reste sans une intelligence ordonnatrice et régulatrice — il est régulateur de la distribution du sucre dans le sang. Il arrête au passage le sucre amené de l'intestin en abondance par la veine porte pendant la digestion. Il le fixe, l'emmagasine entre les mailles du protoplasma des cellules, l'empêche de se montrer dans la circulation, puis il le restitue au sang, aux doses convenables, au moment des dépenses dynamiques ou lorsque l'assimilation est insuffisante. La proportion constante de sucre dans le sang est de 0,50 pour 1.000.

15. Le foie joue un rôle importanf dans la transmutation de diverses substances. On peut constater :

1 La *formation du sucre aux dépens des albuminoïdes*, par des réductions chimiques plus complètes que la déshydratation dont nous avons parlé à propos du glycose d'origine intestinale.

16 2° *La formation du sucre aux dépens des graisses.*

17. 3° *La transformation des hydrates de carbone en graisse.*

18. 4° *La transformation des albuminoïdes en graisse.*

Le foie est ainsi un organe producteur de graisse (*fonction adipogène*). Cette importante fonction est facile à constater. Après un repas abondant, les cellules du foie sont envahies par une foule de globules de graisse qui disparaissent d'ailleurs après une abstinence prolongée.

Le foie est aussi un organe producteur de matières azotées en dehors de celles dont nous avons parlé : fibrine, etc., et cela par son action sur diverses substances déjà citées.

On constate une augmentation nette du poids de l'organe par

une grande alimentation. Le foie fabrique ainsi des réserves nutritives très diverses (glycogène, graisse, matières azotées, etc.), qu'il transforme en matières directement assimilables.

A ce point de vue, « *le foie est un grenier d'abondance pour l'organisme* » (Aubert, *Histoire naturelle des êtres vivants*, t. Ier, p. 88). C'est un garde-manger en même temps qu'une pharmacie et qu'un « bûcher » ou une « soute à charbon », comme nous le verrons.

CHAPITRE X

PRODUITS FABRIQUÉS PAR LES USINES — FONCTIONS DU FOIE (*suite.*)

La fonction dynamogène. — Rendement des moteurs animés. — Travail effectué par un animal de trait, par l'homme. — Recherches de Coulomb, Marrey, Laulanié.
L'admirable moteur portatif. — Calcul du nombre de kilogrammètres de force motrice élaborée par le foie et mis à la disposition de la machine humaine. — L' « illusion finaliste » est au contraire une évidente réalité.
Les fonctions granulopexiques et cytopexiques : décrassage de la machine humaine.

19. *Le foie fabrique de la force.* — En dehors des autres destinations du glycose et des graisses (substances nutritives, etc.), le foie est, par le moyen de ces produits, une usine de force motrice. Le glycogène ou sucre est le charbon qui chauffe la machine humaine. Les graisses sont également des réserves de combustible.

Le sucre est du reste produit constamment par le foie, fonction, nous l'avons dit, à peu près indépendante de l'alimentation, et il disparaît complètement de l'organisme après extirpation du foie. Il est fabriqué à raison de près d'un kilogramme par jour.

On peut parfaitement savoir aujourd'hui à combien de milliers de calories correspondent les hectogrammes de glycogène sécrétés ou de graisse mise en réserve par les petites usines du foie et à combien de centaines de mille kilogrammètres de travail effectif ou réalisable correspondent ces milliers de calories, dans cette admirable machine thermodynamique.

Rappelons que la calorie, unité de chaleur, est la quantité de chaleur nécessaire pour élever un kilogramme d'eau de un degré et que le kilogrammètre, unité de force, est la force déployée pour soulever un kilogramme à un mètre de hauteur.

Voici un tableau du *rendement des moteurs animés* (machine humaine ou animale).

Un homme peut fournir par jour, en huit heures, un travail utilisable de 173.000 à 282.000 kilogrammètres. (D'Arsonval et Chauveau, *Traité de physique biologique*, en cours de publication, tome Ier).

Le travail consacré au déplacement du corps, dans le cas de marche continue toute la journée, pourrait s'élever à 388.000 kilogrammètres (Coulomb). Le travail musculaire de l'homme est à chaque pas de 12 kilogrammètres, représentant la dépense de travail par seconde dans la marche lente. Dans la course rapide, le travail effectué pour la mise en marche du corps humain est de 112 kilogrammètres par seconde (Marrey), mais en général le travail maximum du moteur humain peut être fixé à 101 kilogrammètres par seconde (Magnus Blix, *Journal de physique,* 1906).

Le moteur humain correspond donc à un moteur industriel d'un cheval-vapeur et demi. Mais, en pratique, le travail effectué par l'homme n'est pas soutenu à un tel effort par seconde. Ce travail très variable évidemment, suivant la classe sociale et la fonction, peut être réduit, notamment à cause des heures inutilisées : sommeil, repos..., en moyenne à 1/10e de cheval-vapeur. Tel est le moteur humain, en service courant dans l'existence journalière.

Un fort cheval, allant au pas, produit en moyenne un travail de 2.188.000 kilogrammètres, un cheval attelé de 1.160.000 kilogrammètres par jour.

« Un bon cheval débite 75 kilogrammètres par seconde, nous dit Cornevin *(Traité de Zootechnie générale)*; il fait 2.160.000 kilogrammètres en 24 heures, mais c'est une moyenne optima, chargement, vitesse, etc., tout étant calculé au mieux. »

Le travail effectué en vingt-quatre heures par le ventricule gauche du cœur de l'homme est de 98.000 kilogrammètres; par celui du cheval, de 146.000 kilogrammètres (Laulanié, *Physiologie vétérinaire*, 2e édition, 1905). Ce travail cardiaque est produit pour le cheval par 330 calories et pour l'homme par 230.

Telle est la puissance des moteurs animés, puissance obtenue, comme partout dans l'industrie, par la transformation de la chaleur en travail, force motrice extraite de la chaleur de combustion de la houille (machines à vapeur), de l'alcool, du pétrole, etc., etc., et, ici, du glycogène, des graisses, etc.

Voici, d'après Laulanié, le bilan de l'énergie transformée par un moteur animé :

Un cheval de 530 kilogrammes reçoit une ration de 6 kilogrammes de foin et 6 kilogrammes d'avoine, contenant 5.547 grammes de principes nutritifs digestibles, et tout en restant en équilibre de poids et d'azote, il fait un travail de 1.450.000 kilogrammètres (Expériences de Wolf).

La ration quotidienne est : 5.547 grammes.

Part nécessaire à l'entretien du moteur : 3.551 grammes.

Reste consacré au travail 1.996 grammes.

Energie consacrée au travail :

$$1.996 \times 4,1 \times 425 = 3.478.030 \text{ kilogrammètres.}$$

Travail produit : 1.450.000 kilogrammètres.

Rendement du moteur animé : $\frac{1.450.000}{3.478.000} = 41,7\ \%$.

Voici enfin quelle est, d'après Richet, l'intensité de la thermogénèse chez l'homme et les pertes totales de calorique qu'il est indispensable de recouvrer sans cesse :

Chaleur produite et rayonnée en 24 heures : 2.400 calories.

Emploi :

Echauffement des boissons et des aliments.	50	calories
— de l'air inspiré	100	—
Dissociation du CO^2.	100	—
Evaporation cutanée	250	—
Evaporation pulmonaire.	350	—
Rayonnement cutané	1.550	—
Total	2.400	calories.

S'il s'agit non d'une personne au repos, mais d'un ouvrier au travail, ces mêmes dépenses s'élèvent à 3.200 calories par jour.

Or quelle est l'une des principales sources de la chaleur qui met en mouvement cette admirable machine thermodynamique qu'est l'organisme.

MM. D'Arsonval et Chauveau nous le disent très explicitement (*Traité de physiologie biologique*, t. Ier, p. 881 : Sources de la chaleur animale. — Du glycose considéré comme aliment immédiat du travail) : « Le foie est très rigoureusement le collaborateur des muscles et l'on comprend toute l'importance de cette collaboration si on réfléchit que l'appareil musculaire d'un moteur animé comme le cheval consomme au moins 3 ou 4 kilogrammes de glycogène dans les vingt-quatre heures. » Avec un travail quotidien de 808.000 kilogrammètres, un cheval reste en équilibre ; avec un travail quotidien de 2.424.000 kilogrammètres pendant une durée de quinze jours, il maigrit et s'affaiblit :

« Les graisses de l'organisme sont considérées comme des réserves de potentiel. L'excédent de travail quotidien de 1.200.000 kilogrammètres du cheval a été emprunté aux graisses de l'organisme. C'est ainsi que le cheval a maigri. » Le chameau, adapté à la traversée de régions désertes, dispose d'une bosse de graisse qui constitue un garde-manger et des millions de kilogrammètres de réserve qu'il utilise lorsqu'il maigrit. C'est l'équivalent du réservoir à essence des machines automobiles.

Cornevin, professeur à l'Ecole de médecine vétérinaire de Lyon, écrit de son côté : « La protéine, par une admirable disposition économique de l'organisation animale pour la conservation du travail latent, peut se transformer en graisse et être mise en réserve dans le tissu adipeux. Les matières les plus élaborées sont celles qui ont potentialisé la plus grande somme de travail. Sur 1.500 grammes de protéine de la ration journalière, 600 grammes sont nécessaires à l'entretien du moteur animal ; il reste 900 grammes pour alimenter ce travail total de 1.459.503 kilogrammètres que peuvent donner journellement les chevaux d'omnibus de Paris. » (Cornevin, *Traité de Zootechnie générale*, 1891.)

Inutile de dire ici, à propos de la force (myriades de calories) mise en réserve dans le tissu adipeux, que l'obésité est une maladie spéciale et que ces réserves de graisse sont alors presque inutilisables par la machine humaine dont elles surchargent et alourdissent au contraire tous les organes. Sans cela l'obèse serait un véritable athlète.

« Le foie, nous disent d'autre part MM. Morat et Doyon (*Traité de physiologie*, 1900-1905), livre à la circulation près de 1.000 grammes de glycose en vingt-quatre heures (chez l'homme), au moins 700 à 800 grammes. Or, si nous multiplions le nombre minimum de 700 par le nombre de 3,75 qui exprime la chaleur de combustion du glycose, nous trouvons 2.600 kilo-calories, nombre très voisin de celui qui exprime la dépense énergétique du corps humain au repos » (chaleur rayonnée et entretien des fonctions). « Si nous multiplions le nombre maximum de 1.000 grammes en vingt-quatre heures par la chaleur de combustion du glycose, nous trouvons 3.730 kilo-calories, nombre également voisin de celui qui exprime la dépense énergétique totale (chaleur rayonnée et travail mécanique réunis) d'un homme dans l'exercice d'une profession manuelle. »

« Ainsi qu'on le voit, le sucre du foie représente à lui seul toute l'énergie des aliments, autrement dit toute l'énergie que l'organisme va utiliser. Toutes les substances alimentaires, hy-

drates de carbone, graisses, albuminoïdes convergent vers la formation du glycogène hépatique et partant du glycose. »

Comme mesure de combustion de 1 gramme de chair musculaire, on a trouvé 4 calories 860 (Laulanié, Berthelot, etc.).

Comme mesure de combustion de 1 gramme de graisse 9 calories, de glycose 3 calories 75, d'oxygène 5 calories.

Une calorie équivaut à 425 kilogrammètres, qu'elle peut produire (équivalent mécanique de la chaleur).

Il nous sera possible de déduire dès maintenant de ces diverses données des chiffres précis :

Chaque gramme de glycogène sécrété par le foie représente une force de 1 593 kilogrammètres (425 × 3,75).

Chaque gramme de graisse fabriquée par le foie, aux dépens des hydrocarbures, par exemple, égale à son tour 3.825 kilogrammètres (425 × 9).

Les 850 grammes de glycogène quotidien (moyenne du glycogène fabriqué chaque jour par le foie) égalent 1.304.050 kilogrammètres.

Nous ne pouvons faire le même calcul pour la totalité de graisse hépatique journalière (force mise en réserve) dont le chiffre nous reste inconnu.

Mais, pour nous en tenir au glycogène, ainsi quand le foie fabrique 850 grammes de cette substance, c'est comme s'il sécrétait 1.304.050 kilogrammètres de force

Voilà ce que produit de force le foie par jour, ce que cet organe admirable apporte au service de la machine humaine

Nous avons là, au côté droit, comme un moteur de motocyclette, car le corps de l'homme peut être exactement comparé à cette dernière et n'est pas mû différemment qu'une autre machine. « Le quadrupède, dit Cornevin, marche sur roues déjantées et à rais flexibles. » La marche des bipèdes n'est qu'une modification légère de celle-ci.

Admirable appareil portatif, fonctionnant sans aucun arrêt soixante à quatre-vingts années durant, et pouvant se réparer lui-même dans les menaces de panne, *le foie met par an à la disposition de l'homme, pour les besoins incessants et multiples de son activité journalière* (travail, marche, gestes, parole, digestion, respiration, circulation, etc., etc.), *475.978.250 kilogrammètres de force motrice*. Ces 475 millions de kilogrammètres ne sont, nous l'avons dit, qu'une moyenne.

Le cheval-vapeur égalant 75 kilogrammètres par seconde, le foie débite donc en une année une force motrice qui, si elle était utilisée à la fois, comme dans la balistique, s'élèverait à

six millions de chevaux-vapeur, et, plus lentement, serait capable d'actionner plusieurs heures les machines d'un navire.

Pour le foie du cheval, ces chiffres devraient être quadruplés, soit un milliard 800 millions de kilogrammètres par an.

On voit quelle admirable application des principes scientifiques de la thermodynamique, de l'équivalence mécanique de la chaleur est ici réalisée, comme moyen de fonctionnement du moteur humain et en particulier de locomotion.

Jusqu'à notre époque, jusqu'aux découvertes les plus remarquables de la science moderne, jusqu'à l'apparition du machinisme industriel contemporain, il eût été impossible de découvrir cette fonction du foie, de rien comprendre à son but, de rien saisir de son mécanisme.

Les machines industrielles les plus ingénieuses et reposant sur les plus savantes conceptions mécaniques ne sont qu'une pâle copie de cet incomparable moteur, qui existait déjà il y a des milliers d'années dans le côté droit de l'homme primitif, dans l'abdomen de l'ours des cavernes ou des puissants mammouths.

S'il a fallu la plus haute intelligence et le plus profond savoir, la plus pénétrante puissance divinatoire à nos savants pour découvrir les lois physiques de la thermodynamique et très récemment l'application géniale de ces lois au moteur humain, que n'a-t-il pas fallu de science et de puissance à Celui qui est avant les siècles pour tracer le plan de la machine et pour en fabriquer et en ajuster les pièces parfaites, enfin pour les reproduire sans échec à des trillions d'exemplaires?

Tout doute est inconcevable. Dieu est ici présent devant nous.

L'intellectualisme spiritualiste traditionnel, qui fonde les motifs de crédibilité sur le double roc de la conscience et de la raison (par suite sur la science), aura le dernier mot, n'en doutons pas, non seulement sur le matérialisme vulgaire ou « scientifique », déjà démodés, mais aussi sur l'agnosticisme dont la vogue ira s'affaiblissant, à mesure que les découvertes de l'astronomie, de la chimie, de la biologie, etc., dévoileront et conjoindront chaque jour davantage les linéaments merveilleux du plan divin.

Comme l'a montré dans son œuvre philosophique un de nos maîtres, M. le docteur Fiessinger, la science, la synthèse des connaissances, bien loin d'apporter son aide aux adversaires du spiritualisme, est sur tous les points manifestement contre eux. La science est un instrument d'apologétique. (Voir Fiessinger,

Science et Spiritualisme, 1907, et *Les Conflits de la science et des idées modernes*, 1905, Perrin, éditeur.)

20. *Le foie décrasse la machine humaine.* Il la débarrasse des corps inertes qui circulent dans le sang : granules graisseux, débris de cristaux, de sels insolubles, etc. C'est la fonction « granulopexique ».

Près de cette fonction prend place la fonction « cytopexique » : le foie arrête les cellules organiques entraînées dans la circulation, par exemple les cellules détachées d'une tumeur. C'est de la sorte que les cellules cancéreuses, parties d'une tumeur de cette nature et qui dissémineraient et généraliseraient le mal, sont arrêtées et détruites par le foie. Cependant si la virulence est trop grande, c'est le foie qui est vaincu, la cellule s'y greffe et y développe une tumeur secondaire. C'est ainsi que parfois, après des extirpations chirurgicales de tumeurs, on constate des noyaux de récidive dans le foie.

CHAPITRE XI

PRODUITS FABRIQUÉS PAR LES USINES. — FONCTIONS DU FOIE (*suite*).

Fonctions de défense de l'organisme (fonctions antitoxiques). — Elaboration d'urée, d'acide urique, de contre-poisons. — Fonctions d'arrêt, d'élimination ou de transformation des produits chimiques.

La lutte contre les microbes vivants. — Lutte spéciale du foie contre certains d'entre eux : bactérie charbonneuse, staphylocoque doré, bacille de la dysenterie, des diarrhées, bacille de la fièvre typhoïde, de la tuberculose.

Action sur le coli-bacille. — Une objection antifinaliste. — Discussion. — Tableau de combats entre les défenseurs de l'organisme et les microbes assaillants. — L'armée phagocytaire. — Les bataillons d'élite (polynucléaires). — Les « cellules géantes ». — Travaux de G. Petrone relativement au coli-bacille. — L'hypothèse téléologique évidemment confirmée.

21. Nous pénétrons maintenant dans un monde nouveau de merveilles. Nous entrons dans la série des remarquables *fonctions de défense* qui sont dévolues au foie dans l'organisme humain, *fonctions antitoxiques*, par lesquelles le foie neutralise des poisons violents et mortels ou élabore des contre-poisons.

Nos maîtres des Facultés ont insisté dans leurs leçons de médecine sur cette grande fonction, une des principales découvertes de ces dernières années, qui faisait dire à l'un d'eux, devant cette merveille : « La science chirurgicale tant vantée

a-t-elle fait des progrès comparables? Il fait bon vivre, dans notre siècle, quand on s'adonne aux choses de la médecine. » Il eût mieux dit encore : « Il fait bon vivre, dans notre siècle, quand on aime à justifier sa foi, quand on veut confirmer par les sciences les hautes preuves consciencielles et morales de la croyance en Dieu ».

Un magnifique mouvement, qui n'est aujourd'hui qu'à sa faible aurore, ramènera bientôt, nous en avons la conviction, la généralité des hommes de science au finalisme, quels que soient les obstacles extrascientifiques et les préjugés du présent.

Et d'abord décrivons les *fonctions uropoïétiques*, terme barbare, comme on les affectionne aujourd'hui trop souvent dans le monde des laboratoires, et qui signifie : fabrication de l'urée.

Le *foie forme de l'urée* non toxique et même diurétique par transformation des sels ammoniacaux très toxiques, propriété qui ne semble pas d'ordre diastasique, car elle ne se transmet pas aux extraits. Les expériences de Richet et Chassevant ont montré que le foie produit l'urée, même *in vitro*, aux dépens des matériaux de désassimilation des albuminoïdes.

22. *Le foie fabrique de même de l'acide urique*, autre corps bien distinct, que l'on peut assez souvent constater dans l'urine sous forme d'un fin sable rouge. Les fonctions uropoïétiques sont donc essentiellement des fonctions antitoxiques et le foie change ainsi des poisons aussi énergiques que le venin de la vipère, non seulement en matériaux inoffensifs mais en matériaux utiles.

23. Le foie a en outre *une action neutralisante* parfois *et une action d'élimination* toujours *sur les diverses autres ptomaïnes normales*, produits qu'ont mis en évidence les travaux d'Armand Gautier, une fonction protectrice à l'égard des leucomaïnes journalières de l'intestin. Pour tuer un homme, il suffirait des poisons qu'il élimine normalement par le rein, sans parler du poumon, de la peau, de l'intestin, etc., en soixante heures, soit deux jours et demi.

Dans le produit complexe appelé « bile », le foie élimine constamment des éléments de cette nature, très toxiques et ayant, même à dose infime, une action très nocive sur un grand nombre d'appareils, une action sur la circulation, une action sur le sang, le rein, le corps thyroïde, aux fonctions encore en partie mystérieuses, le tube digestif, le foie lui-même, les tissus, la thermogénèse.

Quand apparaît une imperfection, une irrégularité, une perturbation dans les fonctions antitoxiques, aussitôt se déclare une

terrible maladie, l'insuffisance hépatique ou ictère grave, caractérisée par des vomissements, de la jaunisse, des douleurs, de l'oppression, du délire, des hémorragies du nez, des poumons, de l'estomac, de l'intestin, de la peau, et rapidement du coma agonique.

24. *Le foie arrête les matières colorantes toxiques* (les couleurs d'aniline, etc., et les pigments, dits biliaires, eux-mêmes).

25. *Le foie produit la sulfoconjugaison des phénols* qui diminue leur toxicité et joue un rôle des plus utiles. « Le foie, dit Richet, est le grand chimiste de l'économie et nous ne connaissons encore qu'une partie de ses fonctions. »

26. Barrière prudemment placée sur le passage du sang qui vient de recueillir les nouveaux et innombrables produits alimentaires à la surface de l'intestin, *le foie arrête* aussi, emmagasine et accumule, les mettant hors d'état de nuire — jusqu'à une dose maximum, proportionnellement très élevée, au delà de laquelle évidemment font explosion les accidents d'empoisonnement — *les alcaloïdes toxiques charriés par le sang* : atropine, curare, strychnine, morphine, hyosciamine, nicotine, alcaloïdes des champignons vénéneux ou du venin des serpents, toxines des viandes avariées, etc., etc.

C'est la fortification qui commande la haute vallée où coule le fleuve sanguin, la grande voie par laquelle arrive constamment l'ennemi.

27. Il arrête, met en dépôt et accumule en lui et, par suite, *annihile l'effet toxique des sels métalliques* : sels de cuivre, de fer, de plomb, etc.

Les toxicologues et médecins légistes peuvent ainsi, longtemps même après la mort, retrouver les traces d'empoisonnement criminel (plomb, mercure, etc.) dans ce qui reste du foie là où ces composés métalliques s'étaient accumulés.

28. A cette fonction antitoxique provisoire (fonction d'arrêt), s'ajoute relativement à ces substances nocives, étudiées dans les paragraphes 24 à 27, une *triple fonction antitoxique définitive*.

Ou bien (1°) *les poisons sont éliminés peu à peu*, très lentement, pendant des années entières parfois, s'il le faut, et ainsi à très petites doses, qui sont sans danger comme on le constate.

29. Ou bien (2°) *les poisons sont transformés* par le foie en des composés nouveaux non toxiques ou, en tout cas, moins toxiques. En ce qui concerne les alcaloïdes, leur toxicité est moitié moindre lorsqu'ils ont traversé la glande hépatique (Roger). En d'autres termes, les poisons de cette nature sont deux

fois plus virulents quand ils sont injectés dans l'organisme par toute autre veine que par la veine porte qui traverse le foie.

30. Ou bien (3) *ils sont fixés indéfiniment par le foie.* Ils s'incrustent en quelque sorte dans son tissu.

Sans le foie, ce médecin et ce pharmacien admirables, toujours en éveil, qui confisque au passage pour toujours, retient temporairement ou fractionne, suivant les indications, ces poisons déjà emportés par le sang vers les tissus qu'ils mortifieront, ou bien qui les neutralise aussitôt par les contre-poisons mystérieux de son officine et de sa fabrication encore secrète, sans le foie, à la puissance magique, des doses beaucoup moindres, absorbées inconsidérément, détermineraient fatalement la mort de l'organisme dans beaucoup de cas où tout se réduit à quelques malaises ou à une indisposition passagère.

31. Le foie n'a pas seulement un rôle d'arrêt ou d'élaboration de contre-poisons pour neutraliser les toxiques chimiques, d'origine soit animale, soit végétale, soit minérale, il a encore un *rôle d'arrêt* et un rôle de combat, non moins merveilleux, *à l'égard des microbes vivants.* Ce rôle de défense, qui rend, comme les précédents, tangible à tous, l'évidence du plan préétabli et la trace de la main divine, a été déjà mis en lumière pour beaucoup de micro-organismes. Le foie contient des milliards de pièges à microbes, qui capturent ceux-ci, les retiennent, les tuent ou diminuent leur virulence.

On n'a qu'à voir l'envahissement immédiat et triomphant de tous les tissus du cadavre humain par la pullulation des germes aussitôt après la disparition des fonctions de défense, on n'a qu'à constater la lamentable faiblesse avec laquelle le corps devient la proie des infiniment petits, par la moindre contagion dans les grandes et exceptionnelles épidémies de choléra, peste, grippe, variole noire, fièvre typhoïde, etc., pour reconnaître l'importance souveraine de cette fonction antitoxique journalière, sans laquelle, immédiatement attaqués, dévorés par les innombrables ennemis microscopiques auxquels aucun être organisé ne résiste, nous ne pourrions conserver, même un jour, le bienfait de la vie !

Le foie est capable d'arrêter les bacilles vivants de plusieurs façons :

1° Par suite de l'extrême finesse de ses 100 milliards de vaisseaux, il peut se produire, pense-t-on, le même effet que dans les filtres de porcelaine poreuse, un arrêt sur la paroi par simple adhérence moléculaire, mais il s'y ajoute sans doute ici, disent les auteurs, une « action vitale » des capillaires.

2° Par un autre mécanisme, les bacilles vivants sont encore détruits. Les globules blancs du sang (ou phagocytes chargés de la police de l'organisme) « peuvent, dit Werigo, s'accoler aux cellules endothéliales des capillaires et leur céder les microbes, puis une fois débarrassés, ils quittent l'endothélium et rentrent dans la circulation ».

Nous avons vu, par ailleurs, que les myriades de cellules étoilées de l'endothelium des vaisseaux capillaires, qui sont, elles aussi, des phagocytes, mais des phagocytes fixes, capturent et digèrent sans merci les microbes venus ou apportés à leur contact. Ce sont des bouches vigilantes, des têtes de Méduse qui dévorent ceux qui passent. Elles constituent ainsi d'innombrables pièges à microbes disposés de toute part dans le foie. Nous avons vu, du reste, qu'elles emprisonnent et immobilisent les microbes qu'elles ne peuvent mettre à mort.

Enfin la destruction des micro-organismes pathogènes et de leurs toxines meurtrières est aussi et pour beaucoup le fait de l'activité chimique des petites usines, qui élaborent fébrilement, à leur tour, des contre-poisons, des anti-toxines puissantes.

1° *Action spéciale sur le bacille charbonneux* (microbe de la terrible maladie du charbon).

Chose admirable ! le *foie est capable de neutraliser 64 doses mortelles* de cultures de la bactérie charbonneuse. « Le rôle protecteur du foie est extrêmement important, nous dit Roger (*Introduction à l'histoire de la médecine*, 2e édition, 1905). Une quantité de bacilles charbonneux soixante-quatre fois supérieure à celle qui tue par les veines périphériques est complètement annihilée par le foie. »

32. 2° *Action sur le staphylocoque doré* (microbe produisant les abcès, les phlegmons, les diverses suppurations). Le foie a la puissance de neutraliser de 7 à 10 doses mortelles de staphylocoque doré.

33. *Le foie exerce également une action protectrice contre le bacille de la dysenterie.*

34. *Le foie défend aussi l'organisme contre le bacille des entérites dysentériformes* (diarrhées diverses), *contre l'oïdium*, etc.

35. *Le foie protège encore l'organisme contre le bacille de la fièvre typhoïde*, hôte fréquent et redoutable de l'intestin. C'est au foie que l'on doit ces fièvres éphémères bénignes, ces typhoïdettes, ces fièvres larvées, ces malaises passagers et inexplicables, qui ne sont très souvent que des fièvres typhoïdes éteintes par lui et rendues inoffensives par sa puissance défensive.

36. D'après des travaux très récents, le foie a aussi une action

défensive contre le *bacille de la tuberculose*, que nous ingérons si fréquemment avec les aliments, le lait en particulier.

MM. Lemoine et Gérard, professeurs à la Faculté de médecine de Lille, ont communiqué à l'Académie de médecine, en novembre 1907, les résultats encourageants qu'ils ont obtenus dans le traitement de la tuberculose pulmonaire elle-même par les préparations de bile. Ils ont été ainsi amenés à étudier expérimentalement l'action préservatrice, antitoxique du foie, contre le bacille de la tuberculose dans ses attaques de l'organisme par les voies digestives. Ils concluent que cette action salutaire est indéniable et montrent qu'il était rationnel de tenter d'utiliser pharmaceutiquement la sécrétion naturelle du foie pour lutter contre la maladie déclarée au poumon.

Par contre, d'après les expériences faites jusqu'à ce jour, le foie n'aurait aucune action sur le streptocoque (microbe de l'érysipèle, de certaines angines graves, etc.). C'est àu tissu du poumon qu'est échue l'action protectrice contre le streptocoque.

37. *Action sur le coli-bacille*. En ce qui regarde le coli-bacille (microbe pouvant provoquer diverses suppurations), le foie serait au contraire, nous dit un auteur récent, un excellent milieu de culture de cette bactérie. Aussi se hâte-t-il d'ajouter : « Ce résultat, fort décevant au point de vue téléologique, explique bien la fréquence et la gravité des infections d'origine gastro-intestinale. Il est possible d'ailleurs, que les résultats varient avec l'échantillon utilisé. »

Remarquons d'abord que cette réflexion inattendue sur le point de vue téléologique témoigne bien des préoccupations constantes de beaucoup d'auteurs scientifiques contemporains. Elle révèle la fragilité de l'agnosticisme et montre que le syllogisme finaliste ou antifinaliste hante, volontairement ou non, la pensée des chercheurs.

Ajoutons que le doute finalement exprimé laisse deviner le peu de confiance que cet auteur lui-même a dans ce résultat et son interprétation. Les matérialistes savent trop bien par expérience, qu'en fin de compte la nature n'a *jamais* pu être prise en faute à l'égard de la perfection pratique des organes et que cela a toujours été, dans ces cas, l'expérimentation ou l'interprétation de cette dernière qui est apparue défectueuse. A un autre point de vue, qui nierait aujourd'hui l'utilité de l'appendice, organe lymphoïde de défense, véritable amygdale abdominale?

Enfin les affections dues au coli-bacille, loin d'être fréquentes et graves, sont — mis à part les pays tropicaux insalubres, auxquels l'homme n'est point destiné — des maladies, somme

toute, peu communes et bénignes chez l'adulte, le plus souvent. Combien de personnes connaissent la coli-bacillose?

En ce qui concerne les maladies du foie sous les tropiques, leur fréquence est facilement explicable.

Le foie constamment envahi par des légions de bacilles ultra-virulents : bacilles de la dysenterie, des diarrhées, coli-bacilles, etc., qui arrivent de l'intestin par millions, lutte sans trêve par ses phagocytes et ses antitoxines, renforçant son action contre ces principes de mort par une congestion incessante qui témoigne de son surmenage et qui finit par l'affaiblir à la longue.

Parfois, dans des conditions hygiéniques défavorables (épuisement du corps par la chaleur, l'humidité, les privations, les fatigues, etc.), il est débordé, vaincu. De terribles révoltes éclatent dans les prisons phagocytaires du foie où les bacilles sont capturés et cernés. La bataille devient générale entre l'armée phagocytaire accourue du sang (globules blancs) pour prêter main-forte et les microbes virulents qui ont pullulé et répandu leurs poisons meurtriers. Les physiologistes ont pu constater par des expériences précises qu'en un quart d'heure un tiers de l'armée leucocytaire mobile, soit près de 20 milliards de soldats (la comparaison est classique), disparaissent du sang où ils se tiennent habituellement et accourent au point où la bataille s'engage. Le résultat final de cette dernière, dans le cas de défaite de l'armée phagocytaire, est la formation d'un abcès du foie. Le pus de l'abcès, le champ de bataille, qui est comme on l'a dit un cimetière de bacilles et de phagocytes innombrables vaincus, est rejeté au dehors. C'est l'unique chance de salut pour le foie, l'unique procédé qui lui permette encore de se débarrasser de la pullulation de ses terribles ennemis victorieux et de leurs poisons.

Par ce moyen préétabli et admirable, qui ne va pas évidemment sans retentir gravement sur tout l'organisme, ce dernier joue sa dernière carte et peut parfois encore se sauver de la défaite et de la mort.

Dans le cas de victoire des phagocytes ou d'élimination du pus au dehors, l'organe reste envahi jusqu'à cicatrisation par d'innombrables phagocytes (les gros globules polynucléaires), incessamment occupés à faire disparaître les bacilles, les tissus mortifiés, les cellules malades, bref à balayer et nettoyer complètement le champ de bataille. C'est même leur présence dans les coupes microscopiques qui permet de distinguer pour les divers organes (foie, cerveau, méninges, poumons, etc. la nature inflammatoire de la lésion. Cette armée a même des corps d'élite. Dans les batailles prolongées, « dans les cas diffi-

ciles apparaissent des cellules de renfort, épithélioïdes et géantes » (Forgues, *Précis de pathologie externe*, p. 11, 1906), qui viennent cerner et assiéger, des mois durant, les bacilles les plus virulents et les plus vigoureux, quelquefois sans le succès final. Elles font littéralement de leur corps un rempart à l'organisme, comme on le voit sur les coupes.

Du reste, pour en revenir à l'objection plus haut citée, il faudrait bien s'entendre sur cette objection absurde de non-perfection d'un organe.

Ce n'est pas dans ce cas un vice de construction de l'appareil ; c'est un certain degré de perfection non dépassé. Nous pouvons bien faire cinq kilomètres à l'heure en marchant ; nous ne pouvons pas en faire cinquante. C'est une imperfection qui n'entache pas l'ingéniosité de construction de l'appareil locomoteur. Raisonner autrement aboutirait à l'absurde, en n'acceptant d'autre limite satisfaisante que la perfection absolue.

Le même auteur qui nous parle de déception téléologique nous a montré que le poumon, non le foie, arrête le streptocoque. Ce serait donc plutôt une imperfection organique que la barrière opposée au streptocoque fût placée deux fois sur le cours du sang : une seule suffisant. Si un autre organe était chargé de la défense de l'organisme contre la pullulation du coli-bacille — ce qui est très probable, puisque l'organisme résiste en fait à son envahissement pour ainsi dire toujours, et que la race humaine, non seulement se perpétue normalement, mais s'accroît — il ne serait pas nécessaire que le foie le fût aussi.

De plus si le foie, organe de défense, est inefficace à l'égard de certains bacilles ou toxines — puisqu'on l'affirme — cela ne peut-il très bien être que : ou bien les bacilles ou les toxines dont il est question se rencontrent rarement en fait en ce point (c'est le cas de la diphtérie), et il existe très probablement à leur égard une première barrière dans les diverses couches du tissu de l'intestin qu'il leur faut traverser (on a constaté de visu la lutte des phagocytes contre le bacille de la fièvre typhoïde à ce niveau) ; ou bien que cette fonction spéciale surajoutée au foie entraînerait une complication encore plus effrayante dans l'organe et les réactions cellulaires déjà étudiées qui sont d'une importance vitale capitale et qui sont même tout à fait indispensables — leur nuisant, les rendant extrêmement délicates et peut-être irréalisables. Elle ne serait donc pratiquement pas utile à l'organisme, qui peut se passer d'elle pour vivre, comme l'expérience le prouve, ainsi que nous venons de le dire.

Nous nous expliquons très bien qu'en présence de telles mer-

veilles d'intelligence dans l'organisation de la matière qui rendent indéfendables leurs théories préconçues, les matérialistes soient à l'affût d'une objection spécieuse, qu'ils s'acharnent à chercher une issue à la faveur d'un doute. Mais le fait cité fût-il prouvé, il n'y a dans ce fait rien de « désolant », si ce n'est, à notre avis, l'illogisme du raisonnement de certains esprits, prévenus au point qu'une pareille merveille à tous les autres égards n'aboutisse pour eux qu'à en tirer une négation.

La complexité des fonctions du foie, absolument indispensables à la vie, entraînerait-elle, par ailleurs, une susceptibilité particulière à telle ou telle maladie, de la part de cet organe infiniment délicat, il n'en ressortirait nullement une conclusion antifinaliste.

Cette page était écrite quand nous avons connu les travaux récents d'un savant italien, G.-A. Petrone (*Action du foie sur le coli-bacille et ses toxines* (*Pediatria,* 1902, n° 6 et *Journal de physiologie et de pathologie générale*, 1903, p. 460). Ces travaux éclairent ce point si intéressant et, dissipant les premières interprétations erronées, aboutissent aux conclusions qu'il n'était pas difficile de prévoir. Ces expériences confirment — ce qui est « désolant » au point de vue anti-téléologique — non seulement l'innocuité à ce point de vue de la présence du foie, mais encore l'action nette de défense de cet organe à l'égard du coli-bacille et de ses toxines.

L'inactivité du foie et son apparente nocivité provenaient uniquement d'une expérimentation défectueuse. « Le foie du lapin, dit M. G.-A. Petrone, n'a pas dans les expériences d'action protectrice contre le coli-bacille et ses toxines solubles et même les animaux meurent plus rapidement injectés dans une veine mésentérique qu'après avoir reçu les cultures ou toxines dans la veine de l'oreille. C'est que les injections pratiquées dans l'abdomen et poussées dans une veine mésentérique (veine du péritoine) provoquent de graves lésions du foie et cela constitue une cause de mort surajoutée. Le foie du lapin possède une action protectrice contre des produits toxiques à action immédiate existant tout formés dans les cultures de coli-bacille. Le lapin inoculé dans la veine de l'oreille avec une dose massive tuant en quelques heures, succombe plus vite que celui qui a reçu cette même dose de culture dans une mésentérique (veine de l'intestin). Le glycogène hépatique in vitro est bactéricide pour le bacille d'Eberth (fièvre typhoïde), le bacterium coli (coli-bacille), etc. Ce dernier se développe irrégulièrement dans le bouillon du foie ou dans celui additionné de glycogène : le

bouillon de culture devient très acide. C'est peut-être à ces deux causes, pouvoir bactéricide du glycogène et acidité du milieu qu'on peut rapporter la stérilité fréquente du pus des abcès du foie. »

Toujours en science les objections antifinalistes ont produit des travaux aboutissant à des confirmations plus précises et plus éclatantes de l'œuvre divine. « Les doutes sur Dieu sont heureux, a dit récemment Tolstoï (*Paroles d'un homme libre*), car ils font étudier plus profondément certains côtés et donner de Dieu une connaissance plus complète. » Mais le champ des sciences de la nature est ainsi présentement et depuis longtemps envahi par les mauvaises herbes du matérialisme qu'aucun croyant n'a pris à tâche d'arracher. Ces objections, qui souvent ne supportent même pas une discussion, suffisent pourtant à voiler pour le lecteur superficiel l'harmonie générale. Non combattues, par suite seulement d'une regrettable indifférence, elles paraissent inattaquables et ont une action désastreuse pour l'idée spiritualiste dans les classes dites éclairées. Dans les Facultés, où l'enseignement est trop souvent hostile à l'idée de Dieu, elles faussent, pour leur large part, la mentalité de générations entières d'étudiants.

CHAPITRE XII

PRODUITS FABRIQUÉS PAR LES USINES. — FONCTIONS DU FOIE (*suite*).

Les fonctions biliaires. — L'usine hépatique. — Produits spéciaux : sels acides, matières colorantes, alcool, etc., élaborés par le foie et constituant la bile. — Rôle dépurateur de l'élimination biliaire. — Rôles multiples dans les actes de la digestion. — Circulation de Schiff. — Solidarité des diverses fonctions du foie. — Connaissance encore très incomplète des fonctions organiques. — Conclusion.

38. Nous n'en avons pas encore terminé avec les principales fonctions des petites usines merveilleuses. Il nous reste à décrire les fonctions biliaires proprement dites.

Le foie élimine par 700 milliards de canalicules des produits complexes dont l'ensemble forme un liquide jaune, ou vert lorsqu'il est altéré, appelé bile.

Le foie secrète 1.200 à 1.300 grammes de bile par jour. La sécrétion biliaire a paru longtemps l'unique fonction du foie. Ce n'est que dans la seconde moitié du XIX[e] siècle que l'on a découvert les fonctions cachées de cet organe (sécrétion san-

guine ou interne), qui sont, comme nous venons de le voir, de la plus haute importance : « Pour rendre compte de l'importance relative de ces deux sécrétions, nous disent MM. Gilbert et Carnot, nous comparerons volontiers l'*usine hépatique* avec sa double sécrétion à une usine à gaz : En observant les abords de cette usine et les matériaux qu'on en voit sortir, on pourrait tout d'abord la croire destinée à fabriquer du coke, des huiles lourdes, des matières colorantes, etc. Pourtant ces produits ne sont que les résidus d'une autre fabrication plus importante, celle du gaz; mais ce corps impalpable est évacué par une canalisation souterraine : le coke, déchet utilisé, représente la sécrétion externe (bile), le gaz, produit principal, représente la sécrétion interne » (antitoxines, glycogène, fer, etc.).

On suppose que le primum movens de la sécrétion de la bile est un acte nerveux reflexe lié à l'action de la sécrétine, substance produite à certaines heures dans l'intestin sous l'influence de l'acide chlorhydrique libre ou combiné sécrété lui-même en vue de la digestion des albuminoïdes (œufs, viandes, etc.).

Le *foie fabrique les sels et acides suivants qui constituent la bile : 1° le taurocholate de soude; 2° le glycocholate de soude; 3° l'acide cholalique ; 4° et 5° la glycocolle et la taurine* ou leurs dérivés. La première a été fabriquée par le foie à l'aide de substances telles que la gélatine. L'origine de la deuxième dans l'économie est inconnue ; 6° la *bilirubine* qui est un pigment. La bile contient en outre un alcool, la *cholestérine*, seul produit que les cellules n'aient pas à fabriquer de toutes pièces. Aucun des autres produits n'existe formé dans le sang qui arrive au foie.

« On sait aujourd'hui, écrit M. Robin, que la cholestérine se trouve dans la bile en proportions remarquablement fixes, quelle que soit son abondance dans le sang. » (Dict. de Littré et Robin, p. 163.)

Par quel mécanisme remarquable, tout à fait inconnu, cet ordre de production fixe peut-il être donné; ce taux spécial peut-il être toujours savamment maintenu alors que tous les autres facteurs du travail chimique varient ?

Comment, en outre, les mêmes réactions admirables se produisent-elles toujours dans la cellule du foie, aboutissant aux mêmes sous-produits, résultat absolument constant et toujours réussi de cet impeccable laboratoire : « Les sels biliaires sont formés par combinaison de la soude avec les acides taurocholique et glycocholique, qui résultent eux-mêmes de l'union d'un acide, dit cholalique, à la taurine dans le premier, avec la glyco-

chole dans le second. L'acide cholalique, etc., ne sont pas des principes immédiats, existant tout formés dans la bile, mais au moment de leur formation, ils s'unissent entre eux, puis à la soude pour former les sels biliaires : ils sont formés par l'activité spéciale des cellules hépatiques au moyen d'éléments pris dans le sang. » (Littré et Robin, *Dict. de méd.*, 1905.)

Énumérons maintenant les fonctions biliaires du foie :

Et d'abord, rôle dépurateur par l'*élimination de la cholestérine*, et aussi des pigments et des produits toxiques dont nous avons déjà parlé.

39. Ensuite, rôle spécial dans la *digestion des graisses*. La bile facilite le passage de l'huile et des matières grasses à travers la membrane intestinale.

40. Elle a une *action favorisante sur les ferments pancréatiques*. « Ce n'est donc pas sans raison que le canal cholédoque (bile) débouche en face du canal pancréatique, à la partie tout à fait supérieure de l'intestin. Si la bile était purement et simplement excrémentielle, sans aucun rôle digestif, elle serait probablement déversée directement au dehors ou seulement à la partie terminale du tube digestif. » (Gilbert et Carnot). « La bile, nous disent Littré et Robin (*Dictionnaire de médecine*, 21e édition, 1905-1906), a une action digestive sur les graisses qu'elle émulsionne et sur les substances albuminoïdes qu'elle liquéfie en même temps qu'elle neutralise le chyme rendu acide par le suc pancréatique. Ces actions sont dues à son mélange avec le suc pancréatique. »

41. Elle a une *action antiseptique sur les putréfactions intestinales*. Indirectement, elle empêche la putridité des déchets alimentaires qui se produisent sans elle.

42. Elle nettoie l'intestin, elle produit « un véritable balayage de cet atelier où vient de se produire le travail laborieux de l'absorption. » (Mathias Duval).

Elle balaie l'intestin : 1° En excitant les contractions de ce dernier.

43. 2° *En activant la chute de l'épithélium intestinal* qui vient de servir à la digestion et en aidant, après la desquamation, au renouvellement de celui-ci.

44. Mais si une partie des matières qui composent la bile est définivement éliminée par l'intestin, *une autre partie est reprise par l'absorption intestinale*, rapportée au foie, après avoir été peut-être modifiée en vue de fonctions spéciales, et constitue ainsi une véritable circulation particulière, allant du foie à l'intestin et de l'intestin au foie, mise en lumière par Schiff.

Quand ce retour au foie est empêché, les cheveux, poils, ongles se dessèchent, se décolorent, s'effritent, tombent. L'action de la bile sur la nutrition du système pileux est due, croit-on, aux *composés sulfurés* qu'elle contient. La bile renferme, en effet, 3 grammes de soufre par vingt-quatre heures.

« Le foie, a-t-on dit, travaille avec les sous-produits de l'usine splenique (rate). Les résidus du travail opéré sur le sang par la rate (glande d'amont) deviennent une matière première pour la glande d'aval (foie) où le sang passe en second lieu. »

Le travail du foie « laisse à son tour comme résidu de nouveaux sous-produits, les pigments biliaires. Le torrent sanguin les emporte en bordure de la zône sus-hépatique. Cette dernière agit comme glande à sécrétion externe et, après avoir sans doute au préalable utilisé ces sous-produits, en rejette à l'extérieur les parties inutiles pour elle. On peut poursuivre plus loin ces mutations successives. En effet, ces produits sont utilisés en partie par l'épithelium intestinal, en partie rejetés. Il est bien évident que d'autres transformations ont lieu, qui nous échappent. Il est évident que nous sommes encore très éloignés de la compréhension exacte et entière du cycle, que ce cycle n'est pas fermé, mais nous avons ainsi déjà fixé plusieurs points de la courbe. » (E. Géraudel, chef de laborat. à la Pitié, *Journal de physiologie et de path. générale*, 1906, p. 112.)

L'auteur remarque que le sang sur lequel travaille le foie, n'est pas le sang ordinaire, le sang « bon à tout faire », mais est un sang travaillé par tous les chaînons antérieurs, par toutes les usines placées sur son cours en amont du foie. Ce sang, dit-il, « est au contraire un milieu aussi rigoureusement que délicatement conditionné par les apports d'amont autant que par les soustractions d'aval. En somme, on peut voir dans le cycle organique comme le modèle parfait, presque inimitable, de nos opérations industrielles » (E. Géraudel, p. 113).

45. Ajoutons en terminant que *la fonction glycogénique est en relation avec la fonction biliaire,* que la *fonction antitoxique est intimement unie à la fonction glycogénique* (Roger, Teissier, etc.), d'où, dans cette *solidarité et ce balancement des fonctions,* une complication extrême des actes chimiques et de la marche générale de l'appareil hépatique.

Donnons un simple exemple des difficultés vaincues par les organes dans l'accomplissement de leurs fonctions : Pour arriver avec les matériaux ayant servi à la nutrition jusqu'au terme urée, substance qu'excrètent le rein et le foie, on a montré qu'il n'y a souvent pas moins de 14 réactions chimiques successives.

Telles sont les principales fonctions hépatiques connues actuellement. Nous n'avons compté que pour une unité certaines fonctions distinctes. Nous arrivons néanmoins au chiffre minimum de quarante fonctions qui s'accomplissent dans l'intérieur des petites usines du foie.

Malgré toutes les merveilles fonctionnelles sans nul doute encore ignorées, nous croyons avoir montré par cette deuxième partie de notre étude sur le foie que le fonctionnement de ces usines n'est pas moins admirable que leur structure. C'est un double « miracle » anatomique et physiologique d'organisation et d'utilisation savante de la matière.

Au bout de ces merveilleuses découvertes de la science contemporaine, tout doute, pour une conscience saine et un esprit logique, ne devrait-il pas être évanoui, relativement à l'existence de la Divinité? En vérité, on peut soutenir que le noir est blanc et que le blanc est noir, mais non que ces appareils géniaux ne sont pas l'œuvre d'une intelligence. Concluons par cette parole de Descartes, s'appliquant à une autre preuve et ici aussi d'une souveraine logique : « Il est pour le moins aussi certain que Dieu existe qu'aucune démonstration de géométrie le saurait être! »

TABLE DES MATIÈRES

Paris. — J. Mersch, imp., 4 bis, Av. de Châtillon. — 1149.

FINALITÉ, MATÉRIALISME, AME & DIEU

MÊME COLLECTION

BALTUS (Dr E.), professeur de physiologie à la Faculté libre de médecine de Lille. — **Les Bases anatomo-physiologiques de la Psychologie.** Introduction par E. PEILLAUBE, directeur de la *Revue de philosophie.*

— *Le système nerveux.* Treize gravures, 3e édition. 2 volumes (*213-214.*) Prix.................. **1 fr. 20**

— *Le Cerveau.* Deux gravures. 3e édition (*215*). 1 vol.

BARENTON (P. Hilaire de).— **La Science de l'Invisible ou le Merveilleux naturel et la Science moderne.** 3e édition (*218*).............................. 1 vol.

BARRE (A. de la), professeur à l'Institut catholique de Paris. — *L'Ordre de la nature et le Miracle.* **Faits surnaturels et Forces naturelles, chimiques, psychiques, physiques.** 4e édition (*48*)............. 1 vol.

COURBET (P.). — **Faillite du Matérialisme,** 3 volumes se vendant séparément :

I. — *De Lucrèce à nos jours.* 4e édition (*74*)...... 1 vol.

II. — *Les phénomènes physiques : le Gaz, la Chaleur, l'Energie.* 4e édition (*75*)..................... 1 vol.

III. — *L'Ether, l'Attraction et la Pesanteur.* 4e édition. (*76*)....................................... 1 vol.

MONTESSUS DE BALLORE (Vte). — **Le Radium** (*365*). 1 vol.

ORTOLAN (R. P.), docteur en théologie et en droit canonique. — **Rivalités scientifiques ou la Science catholique et la prétendue Impartialité des Historiens.** 2e édit. 3 vol. se vendant séparément.

I. — *La Manie du Dénigrement* (*102*)............ 1 vol.

II. — *Les Fausses Réputations* (*103*)............ 1 vol.

III. — *Les Oubliés* (*104*)........................ 1 vol.

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

PHYSIOLOGIE PHILOSOPHIQUE

FINALITÉ, MATÉRIALISME
AME ET DIEU

PAR

Le Dr N. C. PAULESCO

Professeur de physiologie à la Faculté de Médecine de Bucarest



PARIS
LIBRAIRIE BLOUD & Cie
4, RUE MADAME, 4
1907

PHYSIOLOGIE PHILOSOPHIQUE

LEÇON I

LA FINALITÉ, CARACTÈRE DISTINCTIF DE LA VIE

Messieurs (1),

La biologie est la *science de la vie*.

La science étant la connaissance par les causes, la biologie et en particulier sa branche capitale, la *physiologie*, doivent se demander : *quelle est la cause de la vie ?* en d'autres termes : quelle est la cause qui fait qu'un être vit ?

C'est là le problème le plus important qui ait jamais préoccupé l'humanité ; aussi, sans se lasser, depuis des temps immémoriaux, elle en poursuit avec ardeur et ténacité la solution.

Pour répondre à pareille question, et pour que notre réponse soit indiscutable et définitive, procédons scientifiquement, suivons strictement les règles de la méthode expérimentale, c'est-à-dire les règles du seul procédé qu'emploient les sciences expérimentales, quand il s'agit de remonter du

(1) Leçon faite le 14 février 1905 à la Faculté de médecine de Bucarest.

connu à l'inconnu, des êtres et des phénomènes à leurs causes.

Or, la méthode expérimentale comprend, ainsi que nous l'avons établi dans une précédente leçon (1) :

1° l'*observation* de l'être ou du phénomène dont on cherche la cause ;

2° l'*hypothèse*, c'est-à-dire la conclusion du raisonnement par analogie à l'aide duquel on découvre la cause cherchée ;

3° la vérification expérimentale de l'hypothèse.

Nous aurons donc :

1° à soumettre l'être vivant à une observation parfaite, complète et faite *sans parti pris*, pour trouver et pouvoir mettre en évidence les caractères essentiels et distinctifs de la vie ;

2° à chercher un terme de comparaison convenable pour arriver, par analogie, à découvrir une cause plausible aux caractères vitaux ;

3° à vérifier expérimentalement la réalité de cette cause.

I

OBSERVATION DE L'ÊTRE VIVANT

L'observation scientifique montre que les êtres vivants possèdent un certain nombre de caractè-

(1) PAULESCO. *Physiologie philosophique*, I, Leçon II, La méthode de la physiologie ou méthode expérimentale.

res fondamentaux qui ne se rencontrent pas chez les êtres non vivants ou bruts.

Ces *caractères vitaux*, communs à tous les êtres vivants, sont :

1° un corps, une forme, une organisation, une évolution, une reproduction, en un mot, une *morphologie* particulière ;

2° des phénomènes de nutrition et de relation ; en un mot, une *phénoménologie* ou *physiologie* particulière.

A. — MORPHOLOGIE VITALE

1° *Corps.*

Tout être vivant a un corps qui, — comme tous les corps de la nature, — est composé de matière et d'énergie (1).

L'analyse chimique élémentaire montre que le corps de tout être vivant est constitué d'un certain nombre d'éléments, parmi lesquels les plus importants sont : le carbone, l'azote, l'hydrogène, l'oxygène, le soufre et le phosphore. Ces éléments sont combinés en proportions définies et forment une substance complexe, — mais presque identique chez tous les êtres vivants, — le *protoplasma* ou *bioplasma*.

Etant la partie essentielle du corps de tout être vivant et n'existant que chez les êtres vivants, le protoplasma représente donc un des caractères distinctifs de ces êtres.

(1) PAULESCO. *Physiologie philosophique*, I, Leçon I, Définition de la physiologie, p. 7.

2° *Forme.*

Une particule de protoplasma ne constitue pas un être vivant, pas plus qu'un bloc de marbre ne constitue une statue.

Pour que le protoplasma puisse vivre, il doit avoir une *forme,* qui est celle de cellule.

La *cellule* est l'élément morphologique commun des êtres vivants qui, tous, ont un corps formé, ou d'une seule cellule (êtres unicellulaires), ou de plusieurs cellules (êtres pluricellulaires).

La forme cellulaire, n'existant que chez les êtres vivants, représente donc un autre caractère distinctif de ces êtres.

3° *Organisation.*

L'organisation doit être envisagée chez les êtres unicellulaires et chez les êtres pluricellulaires.

I. — La cellule qui forme le corps des *êtres unicellulaires* possède une organisation assez complexe. En effet, le protoplasma qui la constitue n'est pas homogène ; il est différencié en plusieurs organes, ayant chacun un rôle spécial dans la multiplication de la cellule et dans l'accomplissement de ses phénomènes vitaux de nutrition et de relation.

Le plus important de ces organes est le *nucleus* ou *noyau* (ainsi appelé parce que, généralement, il occupe la partie centrale de la cellule à la manière du noyau d'un fruit). Toute cellule a un

noyau. *Il n'existe pas de cellule sans noyau* et les exceptions à cette règle ne sont qu'apparentes (1).

Si l'on divise une cellule en deux segments dont un seul renferme le noyau, ce segment nucléé cicatrise sa blessure et reproduit la cellule ; l'autre segment (dépourvu de noyau) meurt et se désagrège. Le noyau préside donc à la nutrition de la cellule et à la réparation des mutilations qu'elle peut subir.

Mais, c'est surtout dans la *multiplication* de la cellule qu'il joue un rôle important, sa division, parfois excessivement compliquée (karyokynèse), précédant toujours celle du reste de la cellule.

Le *protoplasma* proprement dit sert à l'accomplissement des fonctions de relation (impression, réaction) de la cellule. Il a aussi les propriétés de secréter les diastases nécessaires à la digestion des aliments et d'emmagasiner les réserves nutritives.

En plus du protoplasma et du noyau, on trouve encore, dans certaines cellules, des organes tels que les centrosomes, vacuoles, leucites, etc., qui interviennent, le premier, dans la division de la cellule, les autres, dans ses phénomènes de nutrition et de relation.

II. — Chez les *êtres pluricellulaires,* l'organisation atteint un degré de complication extrême. En effet, chacune des cellules agglomérées qui

(1) Voir plus loin, Leçon II.

constituent le corps de ces êtres, conservent l'organisation fondamentale, que nous avons rencontrée chez les êtres monocellulaires. Mais, de plus, certaines d'entre elles *se différencient,* c'est-à-dire se spécialisent, prennent un métier *en rapport avec les besoins de l'ensemble,* une fonction particulière en vue de laquelle leur protoplasma élabore des produits tels que : diastases, hémoglobine, substance contractile, etc.

Les cellules différenciées dans le même sens forment les *tissus* (glandulaire, musculaire, osseux, nerveux, conjonctif, etc.), lesquels se réunissent, par plusieurs, pour former des organes et des appareils d'une structure fort complexe.

Chacun de ces organes et appareils est destiné à accomplir une fonction de l'être pluricellulaire, *en tant qu'individu.*

Chez les animaux supérieurs et chez l'homme, par exemple :

1° Certains organes et appareils servent à procurer un *milieu nutritif optimum* et de *composition constante* à toutes les cellules, si diverses, qui constituent le corps de l'individu. Tels sont :

a) l'*appareil digestif* qui prend les substances alimentaires du milieu extérieur et les prépare de façon qu'elles puissent être introduites dans le milieu intérieur (sang) ; un *appareil glandulaire annexe* au tube digestif élabore ces substances

pour qu'elles puissent servir à la nutrition des diverses cellules ;

b) l'*appareil respiratoire* qui fournit au sang l'oxygène dont les cellules ont besoin et élimine l'acide carbonique qui résulte des combustions vitales ;

c) l'*appareil circulatoire* qui distribue le milieu intérieur optimum (sang) à toutes les cellules de l'être vivant ;

d) l'*appareil urinaire* qui rejette au dehors les déchets azotés des combustions vitales, dont l'accumulation, dans le sang, le rendrait impropre à la nutrition des cellules.

2° D'autres organes et appareils ont pour but de mettre l'individu en rapport avec le milieu ambiant et de lui fournir les moyens de se défendre lorsqu'il est en danger ; ils réalisent, ainsi, les *phénomènes de relation de l'individu pluricellulaire*. Tels sont :

a) l'*appareil cutané* et ses annexes, les *parties périphériques des organes des sens*, qui sont chargés, spécialement, de recevoir l'*impression* des diverses formes de l'énergie du milieu extérieur ;

b) l'*appareil nerveux*, — dont la complication histologique dépasse tout ce que l'on peut imaginer, — est formé de cellules (neurones) qui ont pour rôle de *conduire l'influx nerveux* résultant de l'impression périphérique ;

c) l'*appareil locomoteur*, musculaire et osseux, qui sert à exécuter les *réactions*.

3° Il est enfin des organes et des appareils qui président à la *reproduction de l'individu pluricellulaire* et réalisent ainsi la perpétuation de son espèce.

Tel est l'*appareil génital* dont les organes produisent les cellules sexuelles (ovules et spermatozoïdes), facilitent la fécondation et pourvoient aux premiers besoins de l'embryon et du nouveau-né.

Chez la plupart des êtres, l'embryon amasse dans l'œuf, sous forme de réserves nutritives, aux dépens des matériaux fournis par l'organisme de la mère, les substances qualitativement et quantitativement nécessaires à sa nutrition et à son développement.

Chez certains êtres supérieurs, à une phase ultérieure, un organe spécial, le *placenta,* puise ces substances directement dans le sang de la mère et les introduit dans celui de l'embryon. Puis, après la naissance, d'autres organes, les *glandes mammaires* de la mère, fabriquent, pour le nouvel être, encore incapable de prendre sa nourriture au milieu extérieur, le *lait,* aliment complet qui contient tous les principes minéraux et organiques dont il a besoin et, qui plus est, modifie sa composition suivant les besoins de l'être, besoins variables avec l'âge.

En résumé, l'organisation des êtres vivants consiste en une série d'actes d'une complexité extrême, ayant pour résultat la formation d'organes, admirables par leur parfaite *adaptation à*

des fonctions déterminées, fonctions qui concourent à l'accomplissement de phénomènes vitaux cellulaires et individuels, ainsi qu'à la réalisation de la reproduction (1), — en d'autres termes, fonctions qui concourent à la subsistance de l'individu et à la perpétuation de l'espèce.

L'organisation de l'être vivant présente donc un *caractère de finalité* d'une évidence éclatante.

Remarquez, je vous prie, Messieurs, que chez les êtres pluricellulaires, l'organisation différencie les cellules de l'embryon et forme des *organes qui ne fonctionnent que plus tard*.

Ainsi, pour prendre quelques exemples entre mille, les glandes digestives, tels que le foie et le pancréas, dont les cellules se différencient dès les premiers jours de la vie embryonnaire, ne vont fonctionner que *plus tard*, après la naissance ; les cellules de la cornée et celles du cristallin deviennent transparentes, pendant la vie intra-utérine, pour que *plus tard*, après la naissance, elles laissent passer les rayons lumineux qui devront tomber sur la rétine ; les organes génitaux, dont les cellules se forment dès le commencement de la période fœtale, ne vont remplir leur rôle que *très tard*, à l'époque de la puberté ; et les glandes mammaires, dont les cellules sont également différenciées avant la naissance, n'entreront en fonction qu'à la suite d'une grossesse.

(1) L'*organisation* intervient également pour reconstituer certains organes détruits ou mutilés, ou pour cicatriser leurs blessures.

Et, ce que nous venons de dire de ces quelques sortes de cellules et organes, s'applique, sans exception, à *toutes les cellules et à tous les organes de l'être vivant* (1).

Je vous ferai encore remarquer que cette organisation, si merveilleuse par sa complexité et surtout par sa finalité, s'accomplit à *l'insu de l'être vivant.* Chez l'homme (2), par exemple, ni la mère, ni le fœtus n'ont conscience des actes de l'organisation qui, cependant, s'exécutent avec une perfection et une précision à peine imaginables.

Il est évident que, si les actes de l'organisation sont inconscients, *a fortiori* leur but est absolument ignoré de l'être qui les exécute.

L'organisation, — avec ses attributs essentiels de finalité et d'inconscience, — s'observe chez tous les êtres vivants. Elle constitue un important caractère distinctif de ces êtres.

4° Evolution, Reproduction.

Nous venons d'étudier la morphologie de l'être vivant considéré, pour ainsi dire, dans l'es-

(1) Ce n'est donc pas la fonction qui fait l'organe, — comme on l'a dit et répété, — mais *c'est l'organe qui se fait en vue de la fonction.* L'exercice exagéré ou le défaut d'exercice d'une fonction ne peuvent déterminer qu'une hypertrophie ou une atrophie de l'organe correspondant.

(2) Les actes de l'organisation étant inconscients chez l'homme, ils doivent l'être, à plus forte raison, chez les animaux et chez tous les autres êtres vivants.

pace. Nous devons encore l'envisager dans le temps.

L'observation montre quel *tout être vivant est au début formé d'une seule cellule.*

La destinée ultérieure de cette cellule primordiale diffère suivant que l'être est unicellulaire ou pluricellulaire.

I. — Chez les *êtres unicellulaires*, à partir de sa naissance, la cellule s'accroît et, à un moment donné, elle se segmente spontanément en deux parties qui deviennent deux nouvelles cellules, deux nouveaux êtres vivants.

Or, après la segmentation, il ne reste plus rien de l'ancien individu ; il a fait place à deux individus nouveaux. Chacun de ces deux individus nouveaux manifeste, comme le premier, des phénomènes de nutrition et de relation ; chacun d'eux s'accroît et se divise, à son tour, donnant naissance à deux autres individus vivants, et ainsi de suite.

Les êtres unicellulaires ont donc une évolution qui comprend deux périodes : la première, *période prégénitale* ou d'*accroissement,* prépare l'être en vue de la seconde, *période génitale* ou de *reproduction* (1).

II. — Chez les *êtres pluricellulaires,* la cellule primordiale ou ovule, après s'être fusionnée avec

(1) On a dit que les êtres unicellulaires sont *immortels* (WEISSMANN) ; ce terme est absolument impropre, car ces êtres peuvent mourir accidentellement. Ce que l'on peut en dire, c'est que leur évolution ne se termine pas par la mort. La substance vivante d'un de ces êtres représente une partie de la substance vivante d'un autre être semblable à lui. Mais, ainsi que nous le montrerons plus loin, on peut en dire autant des êtres pluricellulaires.

une autre cellule, le spermatozoïde provenant d'un être de même espèce, mais de sexe différent, devient un *œuf fécondé* qui s'accroît et se divise en deux autres cellules. Celles-ci, contrairement à ce qui a lieu chez les êtres unicellulaires, ne se séparent pas pour constituer deux nouveaux êtres vivants, mais demeurent réunies et, à leur tour, s'accroissent, se segmentent, chacune en deux autres cellules. Pareilles bipartitions, répétées un grand nombre de fois, aboutissent à la formation d'une grande multitude de cellules qui, toutes, restent accolées et se différencient pour former les tissus et les organes dont l'ensemble constitue le corps de l'individu multicellulaire.

Notez bien, Messieurs, que pour former, par exemple, le corps de l'homme, *des milliers de milliards de cellules* (1) se disposent avec une régularité et un ordre parfait, suivant un plan qui est le même pour tous les hommes et qui a toujours été le même, chez l'homme, depuis que son espèce existe.

Et ce que nous venons de dire de l'homme s'applique également à tous les êtres vivants pluricellulaires.

Remarquez encore le fait que *ce plan existe déjà dans l'œuf fécondé* qui contient *en puissance* l'individu multicellulaire entier, avec toute son organisation, avec toutes ses fonctions et toutes ses aptitudes.

Or, les œufs fécondés des divers êtres vivants

(1) On a calculé que le corps de l'homme est constitué par un ensemble d'environ 50 trillions de cellules.

sont identiques, quant à leur forme et à leur composition chimique ; l'œuf de l'homme ressemble parfaitement à celui du chien, et cependant le premier donnera naissance à un homme et le second à un chien. Par conséquent, pour pouvoir prédire l'avenir d'un œuf fécondé, il ne suffit pas de connaître sa forme et sa composition chimique, il faut en savoir *l'origine*, car l'origine imprime à la cellule de l'œuf, pour ainsi dire, son cachet spécifique.

Mais une véritable stupéfaction s'empare de quiconque songe que l'œuf fécondé, cette masse microscopique de protoplasma *est elle-même* l'artiste accompli qui va construire la *merveille* qui s'appelle *être vivant,* — homme, chien, oiseau, poisson, ver ou plante, — sublime chef-d'œuvre à côté duquel tout l'art humain n'est qu'une sorte d'essai enfantin.

L'évolution d'un être pluricellulaire comprend trois périodes :

1° une *période prégénitale*, qui prépare l'être en vue de la reproduction et pendant laquelle se fait *l'accroissement* de l'individu par la multiplication de ses cellules. Cette multiplication n'est pas indéfinie comme celles des êtres unicellulaires ; en effet, quand les organes sont arrivés à leur parfait développement (état adulte), les cellules ne se multiplient plus et l'accroissement de l'individu cesse ;

2° une *période génitale*, pendant laquelle s'effectue la *reproduction* de l'individu à l'aide de cellu-

les différenciées dans ce but (cellules reproductrices, sexuelles) ;

3° une *période postgénitale* durant laquelle les cellules somatiques (c'est-à-dire toutes les cellules autres que les reproductrices), — qui constituent le corps de l'être multicellulaire et semblent n'avoir d'autre rôle que de préparer les conditions de milieu les plus propices aux cellules reproductrices, — devenues désormais inutiles, tombent tôt ou tard dans un état de déchéance, d'atténuation progressive de nutrition et de fonctionnement, en un mot, dans un état de *vieillesse* qui se termine par la *mort* de l'individu.

Par conséquent, de toutes les cellules qui constituent le corps des êtres pluricellulaires, seules les cellules génitales (ovules et spermatozoïdes), qui parviennent à se rencontrer et à se fusionner, échappent au sort commun qui est la mort, et leur évolution, semblable en quelque sorte à celle des êtres monocellulaires, aboutit à la formation d'un nouvel être.

La *mort* est l'arrêt définitif de l'évolution : elle se traduit par la cessation des attributs de la vie, c'est-à-dire de l'organisation, de la reproduction et des phénomènes de nutrition et de relation. Elle diffère de la *vie latente* en ce que le cadavre, placé dans les meilleures conditions de milieu, ne manifeste plus jamais de phénomènes vitaux. En effet, après la mort, le corps de l'être entre dans le domaine de la nature brute ; en d'autres termes, ainsi que les corps inanimés, il n'est plus soumis qu'aux lois de l'énergie et de la matière,

et les phénomènes, dont il est désormais le siège, *n'ont plus le cachet de finalité qui caractérise la vie.* (Voy. plus loin.)

Tous les êtres vivants sont mortels.

La mort des êtres unicellulaires est toujours accidentelle et ne peut être qu'accidentelle. Celle des êtres pluricellulaires, bien que le plus souvent accidentelle, est cependant le terme naturel de leur évolution.

En résumé, tout être vivant a une évolution qui est la répétition de celle de ses ascendants et dont les principales phases sont l'*accroissement* et la *multiplication.*

L'évolution des êtres unicellulaires aboutit à la formation de deux nouveaux êtres ; celle des êtres multicellulaires a également pour but la formation d'un ou de plusieurs nouveaux êtres, mais, seule, elle se termine par la mort (1).

Par conséquent, l'évolution a un but, une *cause finale,* qui est la *reproduction,* fonction primordiale, vers l'accomplissement de laquelle semblent converger d'ailleurs toutes les autres fonctions vitales. Et, en effet, après s'être reproduit, c'est-à-dire après avoir atteint ce but suprême, la *perpétuation de l'espèce,* l'être vivant disparaît.

J'attire votre attention sur ce fait que l'évolu-

(1) La mort d'un être pluricellaire est la mort de toutes les cellules qui constituent son corps ; elle ne s'effectue que lentement et progressivement, en commençant par les cellules nerveuses en frappant successivement les cellules musculaires, glandulaires, etc.

tion tout comme l'organisation, est *inconsciente* et que *son but est ignoré de l'être vivant.*

L'évolution aboutissant à la *reprodution* existe, en acte ou en puissance, chez tous les êtres vivants et ne s'observe que chez les êtres vivants ; elle constitue donc un des plus importants caractères distinctifs de ces êtres.

B. — PHÉNOMÉNOLOGIE VITALE

Tout être vivant, et en général toute cellule, pour pouvoir manifester sa vie, a besoin d'un *milieu ambiant* qui contienne de la matière et de l'énergie sous des formes et dans des proportions déterminées. En d'autres termes, ce milieu doit contenir de l'eau, de l'oxygène et aussi certaines substances minérales et organiques (1) (albuminoïdes, hydrocarbonées, grasses) ; il doit enfin avoir un certain degré de chaleur, de lumière de pression.

Quand le milieu, dans lequel se trouve placé un être vivant, ne remplit pas toutes ces conditions, la vie est impossible, et l'être y *meurt*. Parfois, cependant, la vie persiste, mais n'est pas apparente (vie latente). Ainsi, en l'absence de l'eau, un grain de blé peut demeurer inerte pendant de longues années, puis manifester sa

(1) Tous les êtres vivants emploient ces substances organiques pour leur nutrition ; les uns, tels que les plantes vertes, se les fabriquent eux-mêmes, les autres les prennent toutes fabriquées par les plantes vertes.

vie dès qu'il rencontre l'humidité qui lui est nécessaire.

Un être vivant, placé dans un milieu qui remplit toutes les conditions que nous venons d'énumérer, est le siège d'une série d'actes remarquables, dits phénomènes vitaux.

Les *phénomènes vitaux* sont les mêmes chez tous les êtres vivants; ils n'existent que chez les êtres vivants, et représentent, ainsi, les caractères distinctifs de ces êtres.

Les phénomènes vitaux peuvent être groupés sous deux chefs :

1° phénomènes de nutrition,

2° phénomènes de relation.

1° PHÉNOMÈNES DE NUTRITION

Les êtres vivants s'emparent des substances alimentaires du milieu ambiant, les liquéfient si elles sont solides et les rendent dialysables ou absorbables *(digestion)*. Ils effectuent ces modifications à l'aide des diastases, agents chimiques qu'ils fabriquent eux-mêmes dans ce but, et l'on sait qu'un même être vivant est capable de sécréter autant de diastases qu'il y a de substances dont il puisse se nourrir.

Les aliments, après avoir été digérés et rendus absorbables, sont incorporés *(absorption)* et subissent une élaboration complexe *(assimilation)* qui les transforme, partie en protoplasma, partie en substances organiques (albuminoïdes, hydrocarbonées, grasses), propres à l'être vivant,

lesquelles sont emmagasinées dans les cellules et constituent des *réserves nutritives.*

Ces réserves organiques sont analogues aux corps explosifs ; elles se décomposent facilement et les produits, qui en résultent, se combinent avec l'oxygène, pour former de l'acide carbonique, de l'eau, de l'urée, etc. ; mettent en liberté de l'énergie sous la forme de mouvement, de chaleur, etc. *(désassimilation)* ; en même temps, l'acide cabonique, l'eau, l'urée, substances difficilement décomposables et par conséquent inutiles à l'organisme, sont rejetées au dehors *(élimination).*

Ces divers actes (digestion, absorption, assimilation, désassimilation, élimination), désignés sous le nom de *phénomènes vitaux de nutrition*, ne sont, au fond, que des mutations d'énergie et de matière, identiques à celles qui constituent les phénomènes de la nature brute. Mais, contrairement aux phénomènes de la nature brute qui n'ont que des causes efficientes, les phénomènes vitaux de nutrition, à côté des causes efficientes, ont encore des *causes finales* (1).

Ainsi, par exemple, la formation de l'acide carbonique est un phénomène dont la cause efficiente est la mise en présence du carbone et de l'oxygène dans certaines conditions de température.

Dans la nature brute, ce phénomène se produit *sans but,* toutes les fois que le hasard réalise sa

(1) Paulesco. *Physiologie philosophique*, I, Leçon I, Définition de la physiologie, p. 12.

cause efficiente, c'est-à-dire toutes les fois que le carbone rencontre l'oxygène dans les conditions déterminées.

Le même phénomène, la formation de l'acide carbonique, présente chez les êtres vivants un tout autre caractère. La rencontre des éléments carbone et oxygène n'est plus l'effet du hasard. Les êtres vivants introduisent dans leurs corps, d'un côté des substances carbonées, de l'autre côté de l'oxygène, précisément pour que le carbone se combine avec l'oxygène, et cette combinaison a *pour but* de mettre en liberté l'énergie qui leur est nécessaire pour l'accomplissement d'autres phénomènes vitaux. (Voy. Phénomènes de relation).

D'ailleurs, tous les phénomènes de nutrition, sans exception, présentent un caractère évident de finalité et se succèdent les uns aux autres dans un ordre donné. La digestion *a pour but* de rendre possible l'absorption, c'est-à-dire la pénétration des substances alimentaires dans le corps de l'être vivant ; l'absorption *aboutit* à l'assimilation, c'est-à-dire à la formation du protoplasma et des réserves organiques ; l'assimilation *se fait en vue* de la désassimilation, c'est-à-dire de la mise en liberté de l'énergie des réserves organiques ; enfin l'élimination *sert* à débarrasser l'organisme de produits inutiles ou nuisibles. Et tous ces actes, reliés entre eux par des liens de finalité, *convergent vers un but commun*, la subsistance de l'individu et la perpétuation de l'espèce.

Et remarquez, Messieurs, que les phénomènes de nutrition sont *inconscients,* c'est-à-dire s'accomplissent à l'insu de l'être qui, à plus forte raison, *ignore leur but.*

En résumé, le caractère essentiel et distinctif des phénomènes vitaux de nutrition, — ce qui les différencie des phénomènes de la nature brute, — est, par conséquent, leur *finalité*, c'est-à-dire leur *adaptation à un but.*

2° PHÉNOMÈNES DE RELATION

Les êtres vivants subissent l'influence de l'énergie du milieu ambiant. Cette influence se produit à la périphérie du corps de l'être (*impression*) ; elle provoque une véritable explosion d'énergie (*réaction*) (1) qui se manifeste, d'ordinaire, sous la forme de mouvements.

Les mouvements de réaction sont toujours parfaitement *adaptés à un but*, qui est la procuration des aliments, ou bien l'accomplissement de certains actes de la reproduction. Mais, les réactions se produisent encore et surtout lorsque les conditions du milieu ambiant se modifient dans un sens défavorable. Ces modifications impression-

(1) L'énergie qui constitue la réaction, étant en général de beaucoup plus intense que celle qui a impressionné la surface du corps de l'être, ne peut pas résulter d'une simple transformation de celle-ci ; elle dérive des phénomènes de nutrition (désassimilation). Sous l'influence de l'impression, l'être vivant décompose une partie de ses réserves organiques et, les produits de cette décomposition, — en se recombinant entre eux et avec l'oxygène pour former CO^2, H^2O etc., — mettent en liberté l'énergie qui est utilisée comme *réaction.*

nent l'être qui réagit par des mouvements exécutés toujours dans un *but de défense*, en d'autres termes, dans le but de sortir de la sphère des conditions désavantageuses et de se porter vers des endroits où les conditions de milieu se rapprochent le plus de l'état optimum (1).

Les phénomènes de relation sont relativement simples chez les êtres unicellulaires ; ils sont, par contre, d'une complexité extrême chez les êtres pluricellulaires supérieurs qui possèdent des cellules différenciées en vue de leur accomplissement.

Aussi, nous envisagerons ces phénomènes, d'abord chez les êtres unicellulaires, ensuite chez les êtres supérieurs et chez l'homme.

I. Chez les *êtres unicellulaires*, l'impression périphérique provoque une réaction de la masse protoplasmique qui constitue leur corps, réaction qui se manifeste le plus souvent sous la forme de mouvements toujours parfaitement adaptés à un but, et généralement désignés sous le nom de *taxies*.

En voici quelques exemples :

Une plasmodie d'Aethalium septicum (myxo-

(1) Les réactions de défense se produisent dans les circonstances suivantes :

1° quand on augmente ou quand on diminue l'intensité de l'une des formes de l'énergie (chaleur, lumière) ou bien la proportion de l'une des substances (oxygène, eau) qui entrent dans la composition du milieu, à l'état optimum ;

2° quand on introduit dans le milieu, dans lequel vit l'être vivant, une forme de l'énergie (électricité) ou une substance chimique (toxique ou excrémentitielle) qui ne s'y trouvent pas à l'état optimum ;

3° lorsque l'être se trouve en présence d'un *ennemi*, c'est-à-dire d'un autre être, capable de mettre sa vie en danger.

mycète) est placée sur une bande de papier buvard humide dont on introduit une extrémité dans de l'eau désoxygénée, l'autre extrémité demeurant à l'air. Peu à peu, la masse protoplasmique, qui plonge dans l'eau désoxygénée, en émerge pour se trouver au contact de l'oxygène dont elle a besoin. (STAHL) (1).

Une semblable plasmodie (qui se nourrit avec la substance nommée *tan*), se porte dans la direction des fragments de tan qui se trouvent autour d'elle.

Pareils phénomènes sont appelés *chimiotaxie positive* ou *trophotaxie ;* ils sont en rapport avec les actes de la nutrition.

La même plasmodie, étalée sur une bande de papier buvard dont les extrémités plongent dans deux verres d'eau à la température de 30°, demeure immobile ou se meut dans une direction quelconque. Mais, si l'on met de l'eau à la température de 7° dans l'un de ces verres, l'eau de l'autre verre étant maintenue à 30°, on voit la plasmodie se déplacer vers ce dernier verre (2). Si, maintenant, on remplace l'eau à 30° par de l'eau à 50°, on voit la plasmodie changer de direction et se déplacer en sens inverse. En d'autres termes, elle fuit l'eau trop froide ou trop chaude, capable de la tuer, et se porte vers les régions où

(1) STAHL. — Zur Biologie der Myxomyceten. In *Botanische Zeitung,* 1884.
V. aussi VERWORN. *Physiol. générale* (Trad. HÉDON), Paris 1900.

(2) STAHL. — Loc. cit.

la température est, pour elle, au degré optimum.

Dans une demi-obscurité, ce myxomycète rampe à la surface du tan, dont il se nourrit, tandis qu'il s'enfonce dans l'intérieur du tan sous l'influence d'une vive lumière.

Ces phénomènes, désignés sous les noms de *thermotaxie* et de *phototaxie*, ne sont que des actes de défense contre les conditions désavantageuses du milieu.

Le mouvement qui porte les spermatozoïdes vers les ovules non fécondés de la même espèce, est une taxie en rapport avec les fonctions de reproduction.

En résumé, chez les êtres unicellulaires, les phénomènes de relation sont remarquables par leur caractère de *finalité*. Ils s'accomplissent toujours en vue d'un *triple but*, à savoir : la réalisation des actes de la nutrition, la réalisation des actes de la reproduction et la défense de l'individu (1).

II. — Chez les *êtres pluricellulaires* supérieurs (2) et chez l'homme, qui possèdent des cellules différenciées (cellules sensorielles, neurones, fibres musculaires) pour la réalisation des phéno-

(1) Ces réactions s'observent chez tous les êtres unicellulaires mobiles ; chez les êtres unicellulaires immobiles et aussi dans certaines cellules fixes des pluricellulaires, elles sont représentées par une exagération des phénomènes de la nutrition.

(2) Chez les êtres multicellulaires inférieurs (qui n'ont pas de système nerveux), les phénomènes de relation de l'individu présentent de grandes analogies avec ceux des êtres unicellulaires.

mènes de relation, ces phénomènes sont excessivement complexes.

De plus, l'impression et la réaction, — éléments constitutifs de ces phénomènes, — sont parfois *conscientes*, c'est-à-dire senties, perçues.

Il nous faut donc considérer séparément :

1° les phénomènes de relation formés d'impressions et de réactions *inconscientes ;*

2° les phénomènes de relation formés d'impressions et de réactions *conscientes*.

Dans la première catégorie entrent la plupart des faits connus sous le nom d'*actes automatiques* ou *réflexes ;* la seconde catégorie comprend ce que l'on appelle *instincts* et *actes volontaires* (1).

A. — PHÉNOMÈNES DE RELATION INCONSCIENTS

Actes automatiques ou réflexes.

L'énergie extérieure agissant sur la cellule sensorielle y produit des modifications chimiques qui constituent l'*impression*, d'où naît l'influx nerveux (une forme de l'énergie propre aux êtres vivants).

L'influx nerveux chemine à travers plusieurs neurones et aboutit à une cellule contractile (fibre musculaire), laquelle réalise la *réaction*.

(1) Nous avons cru devoir conserver les dénominations *actes réflexes, actes instinctifs, actes volontaires*, consacrées par l'usage ; mais nous avons essayé de préciser leur signification, qui, malgré leur emploi courant, est demeurée assez vague.

Ni l'impression, ni la réaction ne sont conscientes ; les actes réflexes se passent *à l'insu de l'être vivant.*

Ces phénomènes se rattachent à la nutriton de l'être vivant, à ses rapports avec le milieu ambiant ou à sa reproduction.

En voici quelques exemples :

Après leur arrivée dans l'estomac, les aliments *impressionnent* cet organe qui *réagit* par des mouvements, — tout aussi inconscients que l'impression qui les a provoqués, — mouvements qui s'effectuent, cependant, dans le but, ignoré de l'être, de faciliter l'action, sur ces aliments, de certaines diastases du suc gastrique.

Lorsque des radiations émanées d'un objet lumineux viennent tomber dans un œil et impressionnent la rétine, immédiatement le muscle ciliaire réagit en se contractant ou en se relâchant et, consécutivement, le cristallin augmente ou diminue ses courbures, pour que l'image de l'objet lumineux vienne se faire exactement sur la rétine. Si l'objet se déplace en se rapprochant ou en s'éloignant de l'œil, la contraction du muscle ciliaire et les modifications des courbures du cristallin se font de telle façon que l'image se forme *toujours* sur la rétine, car, sans cela, il n'y aurait pas de vision distincte.

Ces actes, admirablement adaptés au but, s'accomplissent avec une précision merveilleuse, sans même que l'être soupçonne leur existence et leur finalité.

Je pourrais multiplier les exemples et rapporter

encore de nombreux spécimens de réflexes en rapport avec les fonctions de reproduction. Mais il faut que je m'arrête, sans quoi j'aurais à passer en revue *toute la physiologie.*

Ces quelques exemples suffisent pour mettre en évidence l'existence de phénomènes de relation se réalisant *à l'insu de l'être vivant.* Ils démontrent, aussi, que ces actes s'accomplissent toujours *en vue d'un but utile* et que, chose difficile à interpréter, ce n'est pas l'être qui les exécute qui a conçu ce but, car *il l'ignore absolument* (1).

Les phénomènes de relation inconscients jouent, chez tous les êtres supérieurs et aussi chez l'homme, un rôle capital dans l'accomplissement des actes vitaux, surtout de ceux qui se passent à l'intérieur du corps.

Les réflexes inconscients semblent être l'effet de l'organisation (V. plus haut), c'est-à-dire d'un mécanisme *voulu,* établi à l'origine et réalisé au moment de la différenciation des cellules et de la formation des organes.

B. — PHÉNOMÈNES DE RELATION CONSCIENTS

1° *Actes instinctifs.*

a) Impressions conscientes ou sensations, idées particulières. — Chez l'homme, — et probable-

(1) Si l'homme n'a pas conscience de ces actes et en ignore le but, à plus forte raison les autres êtres vivants.

ment aussi chez d'autres êtres, — les impressions, dans certains cas, sont perçues et deviennent conscientes. Ces impressions senties se nomment *sensations* (1).

Il y a autant de catégories de sensations que d'appareils sensoriels :

A l'appareil de la vue correspondent les sensations de lumière ; — à l'appareil thermique, les sensations de chaud ou de froid ; — à l'appareil tactile, les sensations de contact ou de pression ; — à l'appareil auditif, les sensations de son ; — à l'appareil gustatif, les sensations de saveur ; — à l'appareil olfactif, les sensations d'odeur.

A côté de ces sortes de sensations, qui dérivent d'impressions extérieures, il en est d'autres qui tiennent à des impressions intérieures, produites dans les organes cavitaires et même dans l'intimité des tissus. Telles sont, par exemple, les sensations provoquées par la réplétion du rectum, de la vessie, les sensations musculaires, celles de faim et de soif, etc. (2).

L'homme reçoit, à la fois, un grand nombre d'impressions. Mais ces impressions ne deviennent pas toutes conscientes.

(1) Nous ne pouvons nous rendre compte que de nos propres sensations. Mais, comme un phénomène, — qui, chez nous, détermine une certaine sensation suivie d'une certaine réaction, — provoque, chez les autres hommes et chez les autres êtres, des réactions analogues à la nôtre, nous admettons que, chez eux, également, la réaction a été précédée de la sensation.

(2) Les sensations de douleur sont pathologiques ; elles indiquent une atteinte anormale portée aux prolongements d'une cellule nerveuse qui fait partie de l'appareil thermique ou tactile.

Pour qu'une impression puisse donner lieu à une sensation, il faut que l'homme fasse une sorte d'effort, désigné sous le nom d'*attention*, — effort dont il se rend compte, et dont la prolongation amène la fatigue, mais qu'il est difficile de définir d'une façon plus précise.

Au bout d'un certain temps, la sensation s'efface, mais, en réalité, elle ne fait que devenir *latente*, car elle peut être réveillée *(mémoire)*.

On peut donc dire qu'une sensation persiste indéfiniment.

Un effort semblable à l'attention est nécessaire pour évoquer les sensations antérieures devenues latentes (souvenirs).

L'observation montre que les lésions qui détruisent les cellules de l'écorce cérébrale déterminent la suppression des sensations et de la mémoire. Ce fait a conduit à admettre que les neurones corticaux sont les organes où se produisent et où s'emmagasinent les sensations (1).

Le fait est exact ; mais son interprétation a besoin de quelques éclaircissements.

Toutes les cellules nerveuses, quelles qu'elles soient, ont pour fonction essentielle de *conduire l'influx nerveux*. Celles du cerveau sont les organes qui transmettent et fixent les impressions ; mais *elles ne sont pas et ne peuvent pas être le sujet de la perception consciente*.

Une comparaison va me permettre d'exprimer plus clairement ma pensée. Un appareil sensoriel présente de nombreuses analogies avec un appareil télégraphique ; les

(1) Chez les êtres qui ne possèdent pas de cerveau (insectes), les cellules de certains ganglions nerveux remplissent les fonctions des neurones corticaux de l'homme.

cellules sensorielles figurent les *manipulateurs* qui donnent la dépêche ; les neurones sensitifs et leurs prolongements les *fils de ligne* qui transmettent le courant ; les neurones cérébraux représentent les *récepteurs centraux* qui inscrivent la dépêche.

Mais, de même que l'on ne peut pas dire que les récepteurs *lisent* la dépêche, on ne peut pas dire, non plus, que les neurones cérébraux *perçoivent* l'impression, c'est-à-dire en *prennent connaissance*.

Les lésions de l'écorce du cerveau altèrent la perception consciente et la mémoire, tout comme le détraquement des récepteurs télégraphiques empêche l'inscription et la lecture de la dépêche.

Toute sensation possède des *qualités*. Ainsi, une sensation de lumière est plus ou moins intense et a une certaine couleur ; de même, une sensation de son se présente avec des caractères d'intensité, de hauteur, de timbre ; les sensations thermiques, celles de contact, d'odeur et de saveur ont aussi des qualités spéciales.

Or, l'énergie qui émane d'un être ou celle qui résulte d'un phénomène, impressionnent généralement plusieurs organes des sens à la fois, et nous procurent une multitude de sensations ayant chacune plusieurs qualités.

L'homme et les animaux supérieurs ont la faculté d'associer (1) ces multiples sensations et qualités de sensations, de les confondre en un ensemble, d'où résulte la notion ou *l'idée parti-*

(1) Grâce à cette association, l'évocation d'une des sensations rappelle les autres.

culière de cet être ou de ce phénomène.

Par exemple, en présence de cette feuille de papier, la vue nous donne la sensation de lumière avec ses qualités de couleur blanche et de certaine intensité ; le toucher nous donne la sensation de contact, avec ses qualités de lisse et de certaine consistance ; le sens thermique nous procure la sensation d'un certain degré de température ; le goût et l'odorat, dans ce cas, ne nous fournissent pas de sensations spéciales (le papier est insipide et inodore). Des instruments tels que la loupe, le microscope, le thermomètre, permettent aux sens de pousser plus loin leur investigation. Nous pouvons encore provoquer d'autres sensations. Je froisse ou je déchire la feuille de papier ; le sens de l'ouïe me donne, dans chaque cas, une sensation de son, avec des qualités spéciales d'intensité, de hauteur, de timbre. Je mets, dans de l'eau, un morceau de la feuille de papier ; il gonfle, se ramollit, mais ne se dissout pas. J'approche d'une flamme un autre morceau de la feuille de papier ; il brûle, laissant un résidu noir de charbon et, si je poursuis ces essais suivant une certaine méthode, j'arrive à connaître sa composition chimique.

L'ensemble de toutes ces sensations, avec leurs qualités, nous donne la notion ou l'idée particulière de cette *feuille de papier*.

Pareil exemple montre que les idées particulières sont ordinairement très *complexes* (1).

(1) PAULESCO. *Physiologie philosophique*, I, Leçon II. La méthode de la physiologie ou méthode expérimentale, p. 23.

Les idées particulières, qui dérivent des sensations produites par les êtres et par les phénomènes de la nature, sont les bases des connaissances de l'homme et des animaux supérieurs.

Quand l'être ou le phénomène *intéresse* la subsistance de l'individu sujet, ou la perpétuation de son espèce, l'idée particulière acquiert un caractère *affectif* ou *émotif*. Suivant que l'être ou le phénomène sont favorables ou défavorables, utiles ou nuisibles au sujet, les idées particulières sont, pour lui, *agréables* ou *désagréables*.

Ainsi par exemple un chien, à jeun, qui reste indifférent devant un morceau de bois ou de pierre, trouve incontestablement un certain agrément quand il voit un morceau de viande. — Un homme, qui regarde d'un œil calme un autre homme, fût-il aussi bien fait qu'Apollon, se sent agréablement ému à la vue d'une belle femme. — Un cheval, qui passe tranquillement à côté d'un chien, est saisi de terreur lorsqu'il aperçoit un loup.

L'élément émotif de ces idées particulières se manifeste sous la forme d'*attrait*, de *désir*, de *besoin* ou, au contraire, sous celle de *répulsion*, de *répugnance*, de *peur* (1).

b) Réactions conscientes instinctives. — Les idées particulières, non émotives, — c'est-à-dire celles

(1) De cet élément affectif dérive l'*appréciation* des avantages ou des dangers de la situation dans laquelle se trouve l'être, estimation admirable par sa promptitude et par son exactitude et, d'autant plus merveilleuse, qu'elle n'est pas raisonnée.

La connaissance que nous avons du monde comprend une partie estimative qui est indépendante du raisonnement.

qui sont déterminées par des êtres ou par des phénomènes indifférents pour l'individu sujet, — ne provoquent pas de réactions.

Par contre, les *idées émotives* sont suivies de *réactions* qui consistent en une tendance ou *impulsion*, parfois irrésistible, sous l'influence de laquelle l'être accomplit des actes complexes, parfaitement coordonnés en vue d'un but utile et que cependant il ignore.

Comme les idées qui les provoquent, ces réactions sont conscientes et s'accompagnent aussi, le plus souvent, d'un élément émotif qui se traduit par un sentiment plus ou moins vif de *plaisir* ou de *déplaisir*, suivant que l'élément émotif de la sensation est satisfait ou contrarié.

L'ensemble formé par une idée particulière émotive et par la réaction, qui lui fait suite, sera désigné par nous sous le nom d'*acte instinctif* ou *instinct*.

Nous distinguons trois catégories d'instincts suivant qu'ils se rattachent, — d'ailleurs comme les phénomènes de relation, — à la nutrition de l'être vivant, à sa défense ou à sa reproduction.

1° Voici un exemple d'instinct en rapport avec la nutrition. L'homme et les animaux supérieurs ressentent le *besoin* de prendre des aliments et des boissons (faim et soif), et savent *choisir* ceux qui leur sont nécessaires ; ils subissent l'*impulsion* d'introduire ces aliments dans leur tube digestif ;

ils ressentent du *plaisir* ou de la *souffrance* suivant que leur besoin est ou non satisfait.

Remarquez, Messieurs, la faculté de choisir ou d'*apprécier la qualité* des aliments, en vertu de laquelle l'être distingue, — d'*une façon irraisonnée*, — dans la multitude des corps qui l'entourent, précisément ceux qui renferment les substances indispensables à sa nutrition.

Que l'on offre à un chien ayant soif divers liquides transparents : alcool, éther, glycérine, eau, etc., l'animal ne boira que de l'eau, qui est, parmi ces substances, la seule dont son organisme ait besoin.

Cette admirable appréciation s'exerce, non seulement en ce qui concerne la qualité, mais aussi en ce qui concerne la quantité des aliments. Ainsi, le chien en question boira autant d'eau qu'il est nécessaire à son organisme, — et pas plus, ni moins.

2° L'instinct de défense se manifeste par la *répulsion,* la *crainte,* la *terreur* même, avec *estimation non raisonnée du danger*, *impulsion* irrésistible de fuir et *angoisse* s'il y a empêchement.

La peur du lièvre et celle de l'homme sont des exemples sur lesquels il serait superflu d'insister (1).

(1) Dans cette même catégorie entre encore, selon nous, certains actes (considérés généralement comme des réflexes), tels que la fermeture consciente des paupières, à l'approche d'un objet qui menace de blesser l'œil, le retrait conscient d'un membre que l'on vient de toucher avec un corps brûlant, etc.

3° Les instincts en rapport avec la production se manifestent par un *attrait* entre des êtres de même espèce, mais de sexe différent ; par le *choix non raisonné* de l'individu qui rappelle le plus le type idéal de l'espèce (beauté), dans le but, ignoré, de conserver et de perpétuer le type spécifique (sélection sexuelle) (1) ; par le *désir* et le *besoin* impérieux de s'unir avec cet être choisi (amour sexuel) ; enfin par l'*impulsion* irrésistible qui aboutit à l'accomplissement des actes reproducteurs, lesquels s'accompagnent d'une vive sensation de *plaisir* (volupté).

A l'instinct de reproduction se rattache encore *l'amour maternel*, dont voici un exemple :

L'oiseau éprouve, à un moment donné, le *besoin* de construire un nid, et sait *discerner*, — bien que d'une façon irraisonnée, — les matériaux qui sont les plus propres à cet ouvrage. Obéissant à une *impulsion* pressante, il agence ces matériaux avec un art consommé, — pourtant sans apprentissage, — et, quoique ne se doutant certainement pas que ce nid va servir à loger les œufs qu'il n'a pas encore pondus et, plus tard, les petits êtres qui en sortiront, il le bâtit parfaitement approprié à ces usages.

Puis, après la ponte, l'oiseau subit une nouvelle *impulsion*, celle de couver ses œufs jusqu'à l'éclosion des petits. Ensuite, *l'impulsion* se transforme et pousse l'oiseau à chercher et à apporter

(1) Paulesco. — *Physiologie philosophique*, I, Leçon III, La « Génération spontanée » et le « Darwinisne » devant la méthode expérimentale, p. 57.

aux nouveau-nés la nourriture dont ils ont besoin, jusqu'au moment où ils pourront aller se la chercher eux-mêmes. Et comme ces petits êtres frêles et débiles sont incapables de se défendre eux-mêmes contre de nombreux ennemis, une *impulsion* impérieuse de les protéger, même au prix de sa vie, se développe alors chez l'oiseau mère.

Remarquez, Messieurs, que tous ces actes, — bien que conscients, — ont une finalité que l'oiseau ignore.

Je ne ferai que mentionner *l'instinct familial* et *l'instinct social* qui ont des parentés avec le précédent et qui s'observent chez un grand nombre d'animaux.

Messieurs, je regrette beaucoup d'être obligé de passer rapidement, faute de temps, sur des choses si belles qu'elles touchent au sublime. En effet, les instincts sont de véritables *merveilles* devant lesquelles l'homme, pour peu qu'il veuille réfléchir, se sent profondément ému. N'est-ce pas une merveille le fait que les actes instinctifs se réalisent avec une adresse et une précision à peine imaginables, *sans apprentissage préalable* (1) ? N'est-ce pas une autre merveille le

(1) Ainsi par exemple, un oiseau — né et élevé dans une cage — si on le met ensuite en liberté, saura construire un nid identique à ceux des oiseaux de son espèce, sans cependant en avoir jamais vu faire.

Une jeune mère, voyant son nouveau-né, mis pour la première fois au sein, téter d'une façon parfaite, me disait émerveillée : « Qui lui a appris cela ? »

Le mécanisme de la production des actes instinctifs est donc *antérieur à l'expérience* et indépendant d'elle. Il semble être *inné*, et, comme celui des réflexes, être lié, du moins jusqu'à un certain point, à des dispositions organiques préétablies.

fait que le but utile, auquel les actes instinctifs sont parfaitement adaptés, n'a pas été conçu par l'être qui les exécute, car *cet être l'ignore absolument ?*

En résumé, les instincts sont, — de même que les réflexes, -- des actes qui s'accomplissent en vue de la conservation de l'individu ou de la perpétuation de l'espèce, actes remarquables par leur *uniformité* chez le même individu et dans la même espèce.

Contrairement aux réflexes, les instincts sont conscients ; l'être a conscience de leur accomplissement, mais n'en sait pas le but ; tandis qu'il ignore, à la fois, et l'existence et le but des actes réflexes (1).

Les instincts existent chez tous les êtres supérieurs et jouent un rôle, d'une importance telle, que *tous les actes de ces êtres*, les réflexes exceptés, *sont de nature instinctive*. Ainsi, par exemple, le chien aboie, mange, boit, se couche, s'accouple... parce qu'il en éprouve le besoin, c'est-à-dire instinctivement.

On peut en dire presque autant de l'homme

(1) A côté des réflexes inconscients et des instincts, il existe des actes qui semblent tenir, à la fois, du réflexe et de l'instinct. Des impressions inconscientes peuvent déterminer des réactions conscientes, comme par exemple, les mouvements respiratoires. Inversement, des sensations (la vue ou l'odeur d'un morceau de viande) peuvent provoquer des réactions inconscientes (afflux du suc gastrique dans l'estomac) (PAWLOW).

En réalité, il s'agit là d'actes réflexes, de l'impression ou de la réaction desquels il est résulté de l'influx nerveux qui s'est propagé jusqu'au cerveau et a réveillé la conscience. D'ailleurs, ils diffèrent des instincts par l'absence du caractère émotif.

dont les actes, — ceux qui ne sont ni réflexes, ni volontaires, — rentrent tous dans la catégorie des instincts.

2° *Actes volontaires.*

a) Idées abstraites et générales. — Jugements. — Raisonnements. — Chez l'animal, l'idée est toujours particulière ; c'est dire qu'il connaît tel être ou tel phénomène.

L'homme, comme l'animal, a lui aussi des idées particulières ; mais, il possède la faculté de *faire abstraction* d'une ou de plusieurs sensations ou qualités des sensations qui constituent l'idée particulière et de ne *retenir* que certaines d'entre elles, différentes d'ailleurs suivant le point d'où il les envisage.

Ainsi, par exemple, devant cette feuille de papier, un chimiste fera abstraction des diverses sensations (visuelle, tactile, termique, auditive) et de leurs qualités, et ne retiendra que sa composition chimique ; pour lui, cette feuille de papier n'est qu'un composé de carbone, d'oxygène et d'hydrogène, combinés dans certaines proportions.

De l'idée particulière de *cette feuille de papier,* dérive de la sorte, la notion de *papier* qui est une *idée abstraite.*

Une fois en possession d'une idée abstraite, l'homme la *généralise* (1). Ainsi, dans notre exem-

(1) La généralisation peut être une cause d'erreur ; elle doit être toujours contrôlée par l'observation et par l'expérience.

ple, le chimiste attribuera à toute feuille de papier la composition chimique de celle qu'il a analysée.

Toute *idée abstraite* est, en même tenps, *générale* (1).

Mais, il y a plus, l'homme *associe* entre elles les idées abstraites et générales et bâtit des *jugements* et des *raisonnements,* à l'aide desquels, — en s'appuyant sur le principe de causalité (2), — partant du connu il découvre l'inconnu, partant des êtres et des phénomènes il s'élève aux causes et aux lois (3) d'où il déduit des conséquences.

Or, abstraire et généraliser les idées et les associer en raisonnements, pour remonter, des êtres et des faits, aux causes et aux lois, c'est *faire de la science.*

Seul, de tous les animaux supérieurs, l'homme fait de la science. C'est là son trait distinctif ; de sorte que, on pourrait, à notre avis, le définir en disant : « *L'homme est un animal scientifique.* »

b) Réactions volontaires. — Les idées abstraites et générales, disposées en jugements et en rai-

(1) L'homme représente les idées abstraites et générales par des signes conventionnels qui sont des *mots* parlés ou écrits. Seul, l'homme possède un langage, qui suppose le pouvoir d'abstraire et de généraliser les idées.

(2) « Rien ne se fait sans cause proportionnée » ; ce principe, — la base de la science humaine, — est sous-entendu dans tous les raisonnements scientifiques.

(3) Paulesco. *Physiologie philosophique*, I, Leçon II, La méthode de la physiologie ou méthode expérimentale.

sonnements, provoquent des *réactions*, — tout comme en provoquent les impressions, les sensations et les idées particulières.

Nous nommons *acte volontaire* l'ensemble formé par un raisonnement et par la réaction qui lui fait suite.

Les actes volontaires, — qui sont l'apanage de l'homme, — s'accomplissent toujours, — de même que les instincts, — *en vue d'un but utile ;* mais, contrairement aux instincts, ils ont une *finalité consciente :* l'homme qui les exécute connaît leur but, que parfois il a conçu lui-même, tandis qu'il ignore celui des instincts.

Ainsi, par exemple, l'homme fait acte de *volonté* quand, sachant que le sucre, en tant qu'hydrate de carbone, est nécessaire à la nutrition de ses cellules, il l'introduit dans son régime alimentaire ; par contre, c'est *instinctivement* que l'enfant recherche les morceaux de sucre dont la saveur douce lui est agréable ; il ne sait pas que son organisme en a besoin ; il ignore le but physiologique de l'acte instinctif qu'il exécute par plaisir ou par besoin.

De même, le mariage de l'homme, qui après raisonnement désire fonder une famille, est un *acte volontaire ;* tandis que l'accouplement sexuel des animaux, commandé par un besoin, est un *acte instinctif* à finalité inconsciente.

Dans ces exemples, on voit l'homme rechercher *sciemment* l'accomplissement de la finalité physiologique (la conservation de l'individu et la

perpétuation de l'espèce) et transformer des actes instinctifs en actes volontaires (1).

L'homme peut encore , en vertu d'un raisonnement, résister dans une certaine mesure aux impulsions instinctives. Mais, ce pourvoir *inhibiteur* est limité ; il n'a d'action qu'autant que l'individu ne court aucun risque sérieux et il s'évanouit dès que l'existence de celui-ci se trouve menacée. On ne peut pas lutter longtemps contre l'impulsion de manger et surtout de boire et, devant le péril de se noyer ou de se brûler vif, il n'y a pas de volonté qui tienne (2).

Mais, si la volonté inhibitrice a tellement peu d'influence sur les instincts en rapport avec la conservation de l'individu, son action est plus efficace sur les instincts relatifs à la perpétuation de l'espèce ; il existe, en effet, aujourd'hui, des milliers d'hommes et de femmes qui, par suite de raisons d'ordre religieux, ont fait des vœux de

(1) Si parfois les actes volontaires sont en désaccord avec le but physiologique de l'homme, c'est par suite de l'ignorance de cette fin supérieure, ou bien par suite d'une passion ou d'un raisonnement défectueux. Ainsi, il est des hommes, — malheureusement trop nombreux, — qui s'efforcent d'empêcher la réalisation de la véritable fin des actes de la génération, — le plaisir instinctif étant pour eux, comme pour les bêtes, l'unique mobile de ces actes.

De tous les actes de réaction, seuls les actes volontaires peuvent être en désaccord avec la fin physiologique de l'être qui les exécute ; ce qui prouve que *seuls ils sont libres*.

(2) La volonté n'a pas d'action sur les réflexes inconscients et n'a qu'une faible influence sur les réflexes conscients. Elle ne peut pas modifier, par exemple, les mouvements et les sécrétions de l'estomac ; elle ne peut pas empêcher le rapprochement spasmodique des paupières, quand un corps étranger vient de toucher la cornée ; elle ne peut arrêter, que pour peu de temps, les mouvements respiratoires.

chasteté et qui les gardent scrupuleusement.

Ce pouvoir inhibiteur des raisonnements a, lui aussi, sa *cause finale ;* il a pour but de régler, de modérer certaines impulsions instinctives qui, sous des influences diverses, prennent une intensité excessive et dévient ou dépassent leur but naturel.

Si, dans ces conditions, la puissance inhibitrice de la volonté est affaiblie, les impulsions l'emportent, prennent le dessus et constituent ce que l'on appelle les *passions* (l'ivrognerie, la gourmandise, le libertinage, etc.).

En plus des actes volontaires, qui complètent ou qui inhibent les instincts, il en est d'autres, indépendants des instincts et dans lesquels, à la suite d'un raisonnement, l'homme poursuit *un but qu'il a conçu lui-même.* On peut d'ailleurs dire que toutes les œuvres scientifiques, artistiques, industrielles, ne sont que des effets d'actes volontaires.

Les actes volontaires sont conscients ; mais, longtemps répétés, ils peuvent devenir inconscients (1). C'est ce qui se passe, par exemple, avec les mouvements de l'écriture.

(1) Certains auteurs en ont conclu que les instincts ne sont que des actes volontaires qui, par suite de la répétition et de l'habitude, deviennent inconscients et sont transmis, ainsi, par l'hérédité.

Mais, d'abord, contrairement à ce que semblent croire ces auteurs, les actes instinctifs sont conscients et, seul, leur but est inconscient. Il y a donc là une *confusion* entre la conscience de l'acte et celle de son but.

Ensuite, il faudrait admettre, — ce qui est inadmissible, — qu'à un certain moment, les êtres ont eu pleine conscience de leurs be-

En résumé, les actes volontaires sont en quelque sorte des *compléments* des actes instinctifs.

La finalité des instincts (subsistance de l'individu, perpétuation de l'espèce), — que partagent les actes volontaires, — a, pour ainsi dire, été imposée à l'homme et on n'a laissé, à sa volonté, que le pouvoir de modérer certaines impulsions instinctives déviées de leur but et l'initiative de quelques actes, d'où ont résulté les œuvres de science, d'art, d'industrie, — actes, sans doute, utiles au bien-être de l'individu, mais d'une importance physiologique tout à fait secondaire.

D'ailleurs, avec son ignorance dont il a de la peine à se rendre compte, et sa manière trop

soins physiologiques, si multiples et si compliqués, et que leurs actes, — empreints alors d'une sagesse merveilleuse, — ont rétrocédé et sont devenus automatiques.

Voici un exemple remarquable qui démontre, jusqu'à l'évidence, l'inadmissibilité d'une semblable opinion, exemple que j'emprunte à un admirable observateur, le naturaliste français, J.-H. FABRE (*Souvenirs entomologiques*. Paris, Delagrave, 2e série).

La larve d'un hyménoptère, l'ammophile, doit être nourrie avec les tissus vivants d'une grosse chenille. De là, l'absolue nécessité, pour l'insecte, de conserver la chenille vivante et, en même temps, de la rendre immobile, pour que, par ses mouvements, elle ne puisse pas nuire à la larve. L'ammophile doit donc pouvoir paralyser sa proie sans la tuer ; pour cela, il lui faut, ni plus ni moins, détruire tous les centres nerveux multiples qui président aux mouvements de la chenille. Et, effectivement, on le voit plonger son aiguillon dans le corps de la chenille, sur la ligne médiane de la face ventrale, en *neuf points différents* et, à chaque fois, il détruit un de ces centres nerveux.

Cette opération est, comme on le voit, conduite avec une adresse et une précision merveilleuses.

Or, d'après l'opinion des auteurs dont il est question, il faudrait admettre qu'au début, l'ammophile a connu, non seulement l'anatomie et la topographie des centres nerveux de la chenille, mais encore le rôle physiologique de ces glanglions, comme aussi les effets de leur destruction. Il faudrait encore admettre que l'insecte a eu, alors, connaissance des besoins futurs de sa larve, qu'il n'a même pas l'occasion de voir, car il meurt toujours avant qu'elle ne soit sortie de terre.

Mais, pareilles suppositions sont évidemment absurdes.

souvent défectueuse de raisonner, l'homme n'aurait pas pu intervenir dans des actes d'une délicatesse et d'une finalité si merveilleuses sans y apporter les troubles les plus graves.

Les divers actes (composés d'impressions et de réactions), qui constituent les *phénomènes vitaux de relation*, sont des mutations d'énergie et de matière, identiques, quant au fond, à celles qui constituent les phénomènes de la nature brute. Mais ils en diffèrent par le fait que tous, sans exception, présentent un caractère évident de *finalité* et s'enchaînent dans un ordre donné en vue d'un but commun : la conservation de l'individu et la perpétuation de l'espèce.

La *finalité* constitue donc le caractère essentiel et distintif des phénomènes vitaux de relation.

De plus, ces phénomènes revêtent parfois la qualité d'être *conscients,* caractère absolument irréductible aux propriétés de la matière et de l'énergie, qui en sont totalement dépourvues (1).

*
* *

L'observation scientifique montre que les êtres vivants présentent, comme caractères essentiels, les suivants :

(1) La conscience est la perception de l'énergie.
Or, l'énergie, qui n'a qu'un seul attribut, l'*intensité,* ne peut pas se percevoir elle-même. (Ce serait un non-sens de dire, par exemple, que la chaleur, la lumière ou l'électricité se perçoivent elles-mêmes.)
La matière, — élément inerte qui est le substratum de l'énergie, — ne possède d'autres attributs que ceux d'*étendue* et de *masse.*
Le caractère de *conscience,* ainsi que celui de *finalité,* sortent par conséquent, du domaine de la nature brute.

1° un corps protoplasmique, formé d'une ou plusieurs cellules, ayant une organisation spéciale et une évolution, aboutissant à la reproduction ;

2° des phènomènes vitaux de nutrition et de relation.

Or, de ce que je viens de vous dire, il résulte d'une façon évidente, que l'organisation et l'évolution, aussi bien que les phénomènes vitaux, ne se distinguent des actes et des phénomènes de la nature brute et de ceux de la nature morte, que par le fait qu'*ils s'accomplissent en vue d'un but* commun : la subsistance de l'individu et la perpétuation de l'espèce.

La finalité immanente morphologique et physiologique est donc le trait distinctif des êtres vivants.

LEÇON II

LE MATÉRIALISME

Messieurs (1),

Dans la leçon précédente, je vous ai exposé les résultats de l'observation de l'être vivant et nous avons constaté ensemble que le caractère essentiel de la vie, — ce qui distingue l'être vivant, des êtres non vivants, bruts ou morts, — c'est la *finalité* des actes morphologiques et des phénomènes physiologiques.

Notre question, « quelle est la cause de la vie ? » peut maintenant être précisée et formulée de la manière suivante : *Quelle est la cause de la finalité morphologique et physiologique qui existe chez les êtres vivants ?*

Nous allons, aujourd'hui, essayer de remplir la seconde partie de la tâche que nous avons entreprise, de chercher la solution du problème de la vie.

(1) Leçon faite à la Faculté de Médecine de Bucarest, le 17 février 1905.

A. — Nous ferons des *hypothèses,* c'est-à-dire, nous choisirons des termes de comparaison convenables pour pouvoir, *par analogie,* découvrir une cause plausible au caractère distinctif des êtres vivants.

B. — Ensuite, nous *vérifierons expérimentalement* la réalité de cette cause.

II

HYPOTHÈSES ET VÉRIFICATIONS EXPÉRIMENTALES

Avant de vous exposer les hypothèses qui répondent à notre question, permettez-moi de vous rappeler les *règles de la méthode expérimentale,* à l'aide de laquelle l'homme de science peut remonter des effets aux causes.

Quand il s'agit de trouver la cause inconnue d'un être, d'un acte, d'un phénomène *A*, le savant procède de la manière suivante : il choisit parmi les êtres, les actes, les phénomènes dont les causes lui sont connues, celui *B* qui, par ses caractères, se rapproche le plus de *A*, et conclut que la cause de *A* doit être analogue à la cause connue de *B*.

La conclusion d'un pareil *raisonnement par analogie* constitue une *hypothèse.*

Le savant doit soumettre l'hypothèse au contrôle expérimental, car « une hypothèse, non vérifiée par l'expérience, *ne peut pas être admise*

dans la science». « Cependant, il est des hypothèses dont la démonstration expérimentale est impossible... La science *tolère* ces sortes d'hypothèses, à condition qu'*elles ne soient en désaccord avec aucun fait bien établi* (1). »

A. — L'HYPOTHÈSE MATÉRIALISTE

Parmi les hypothèses ayant la prétention de résoudre le problème de la vie, il en est une qui, aujourd'hui, a la bonne fortune de réunir les suffrages de la grande majorité des hommes de science.

C'est l'*hypothèse matérialiste.*

Voici le *raisonnement par analogie* d'où elle est résultée.

On compare les êtres vivants aux *corps bruts.*

Les corps bruts offrent une certaine activité ; or, ils sont constitués de matière et d'énergie ; la matière étant, par définition, inerte, la cause unique et exclusive de leur activité ne peut être que l'énergie.

Les êtres vivants ont, eux aussi, une activité propre et leurs corps sont constitués, comme les corps bruts, de matière et d'énergie ; or, l'investigation des sens ne découvre, chez ces êtres, aucun autre agent que l'énergie ; donc, l'énergie physique est la cause unique et exclusive de l'ac-

(1) PAULESCO. *Physiologie philosophique,* I, Leçon II, Méthode de la physiologie ou méthode expérimentale, p. 30.

tivité des êtres vivants, — en d'autres termes, — *l'énergie physique est la cause de la vie.*

Telle est, esquissée à grands traits, l'hypothèse matérialiste moderne.

Je dois vous faire remarquer, de suite, que l'*hypothèse matérialiste ne répond pas à notre question,* — qu'elle est même en dehors de la question.

En effet, ce que nous cherchons à découvrir, c'est la cause de la *finalité* morphologique et physiologique des êtres vivants, — car la finalité, — nous le répétons, — est le seul trait distinctif de ces êtres.

Or, les matérialistes rejettent *a priori* toute idée de finalité : *dans la nature,* — disent-ils, — *il n'existe que des causes efficientes, il n'existe pas de causes finales* (1).

Cette affirmation est contredite par les résultats de l'observation des êtres vivants, faite *sans parti pris* (V. Leçon I). En effet, il n'existe pas un seul organe cellulaire ou individuel, qui ne soit construit en vue d'une fonction à exercer

(1) Cl. Bernard, — qui n'est pas matérialiste, — prétend que l'idée de finalité fait partie seulement du domaine de la philosophie, et non pas aussi de celui de la science. « La finalité, — dit-il, — « n'est point une loi physiologique ; ce n'est point une loi de la nature, « comme le disent certains philosophes ; c'est bien plutôt une loi « rationnelle de l'esprit. Le physiologiste doit se garder de confondre « le but avec la cause ; *le but conçu dans l'intelligence,* avec la « *cause efficiente qui est dans l'objet.* » (*Leçons sur les phénomènes de la vie,* etc., Paris 1885, p. 338, Édit. Baillière.)

Nous avons montré dans une leçon antérieure *Physiologie philosophique,* I, Leçon I, Définition de la physiologie, p. 11 et 12), que, contrairement à l'avis de cet illustre savant, *la notion de cause n'est pas expérimentale.* De même que celle de *but,* de *fin,* elle est métaphysique. En effet, les sens ne perçoivent que les phénomènes et leur mode de succession, — et non pas les relations de causalité ou de finalité. Ces deux notions sont, autant l'une que l'autre, conçues dans l'intelligence et ont le même droit d'être reçues dans la science.

plus tard, ni un seul phénomène vital, cellulaire ou individuel, qui ne s'accomplisse en vue d'un but déterminé.

Les actes morphologiques et les phénomènes physiologiques ne sont, au fond, que des mutations d'énergie et de matière qui ne se distinguent de celles de la nature brute que par leur finalité (V. Leçon I). Il est évident que si on leur dénie le caractère de finalité, c'est-à-dire si, arbitrairement, *on supprime leur seul trait distinctif*, les actes et les phénomènes vitaux sont réduits fatalement, — mais artificiellement, — à de simples mutations d'énergie et de matière, identiques à celle de la nature brute.

La science, cependant, ne peut tolérer pareil procédé, à l'aide duquel, — en ne tenant pas compte des traits distinctifs, — on peut identifier les choses les plus disparates.

Mais, même en niant la finalité biologique, les matérialistes ne sont pas parvenus à supprimer tous les obstacles qui s'opposent à l'établissement de leur doctrine.

Il reste encore le caractère de *conscience* de certains faits vitaux, caractère qu'ils ne peuvent plus nier et qui, tout autant que celui de finalité, est absolument irréductible aux propriétés de l'énergie et de la matière.

En effet, ainsi que nous le disions précédemment, l'énergie a un seul attribut, *l'intensité*, — et la matière n'en possède pas d'autres que ceux de *masse* et d'*étendue*; ces trois attributs, — inten-

sité, masse, étendue, — rendent bien compte de tous les phénomènes de la nature brute.

Or, ni l'énergie, ni la matière n'impliquent l'attribut de *finalité* et encore moins celui de *conscience;* elles ne peuvent donc pas expliquer les actes morphologiques et les phénomènes physiologiques des êtres vivants.

En résumé, la doctrine matérialiste pèche gravement contre les règles les plus élémentaires de la logique :

1° Elle est basée sur une *observation faite de parti pris,* car elle ferme les yeux devant le caractère de finalité des faits vitaux, seul trait distinctif de ces faits, — mais qui ne convient pas aux matérialistes pour le simple motif que, ni plus ni moins, il renverse leur dogme.

2° Elle consiste en une généralisation, à la nature vivante, de ce qui se passe dans la nature brute, — ou en d'autres termes, en une identification, en une confusion de l'être vif avec son cadavre ou avec un corps brut, — *généralisation non justifiée* car, pour le besoin de la cause, on a eu le soin de dépouiller, arbitrairement, les faits vitaux de leur caractère essentiel, la finalité.

3° Elle est le résultat d'un *raisonnement faux* qui suppose que, dans la nature, il n'existe rien en dehors de ce qui tombe directement sous nos sens. Or, on sait que seulement certaines formes de l'é-

nergie impressionnent directement les sens (1) et que, même la matière, telle que les matérialistes la conçoivent, échappe à leur action directe.

4° Elle est incapable d'expliquer les faits vitaux morphologiques et physiologiques. Ainsi, elle ne peut rendre compte ni de la formation, — dès le début de la vie suivant un plan qui semble établi d'avance, — des organes qui ne fonctionnent que plus tard ; ni de l'évolution qui aboutit à la reproduction ; ni de l'enchaînement ou coordination des phénomènes vitaux, en vue d'une suite de fins dont le terme ultime est la conservation de l'individu et la perpétuation de l'espèce.

Encore moins est-elle en état d'interpréter le caractère *conscient* de certains phénomènes de la vie de relation et les faits admirables s'y rattachant et que nous avons étudiés sous les noms d'actes instinctifs et d'actes volontaires.

En nous basant sur ces motifs, — au nom de la logique scientifique, — nous repoussons hors de la science la doctrine matérialiste.

Nous y sommes d'autant plus autorisés, qu'examinée de près, cette doctrine, telle qu'on la professe aujourd'hui, se montre fondée seulement sur des analogies forcées et sur l'emploi de déno-

(1) Nous n'avons pas de sens particuliers pour l'énergie électrique et magnétique que nous ne percevons que lorsqu'elles sont transformées en l'une ou l'autre des formes sensibles de l'énergie (mécanique, thermique, lumineuse). PAULESCO, *Physiologie philosophique*, I, Leçon I, Définition de la physiologie, p. 6.

minations équivoques et disant plus que les faits qu'elles représentent. (Voir plus loin, Appendice.)

Une école philosophique, le *positivisme*, a la prétention de défendre à l'homme de s'élever au delà de l'investigation des sens ; elle veut limiter la science à son opération préliminaire, l'observation.

Si les matérialistes proprement dits refusent d'admettre les *causes finales*, — les positivistes vont plus loin et rejettent même les *causes efficientes*. Pour ces philosophes, les causes des êtres et des phénomènes nous sont inaccessibles et nous ne devons même pas les chercher.

Toute la science, — qui n'est que la « *connaissance par les causes* », — proteste contre pareille assertion.

B. — L'HYPOTHÈSE « GÉNÉRATION SPONTANÉE »

La célèbre hypothèse dite « Génération spontanée » n'est, pour ainsi dire, qu'un *complément* de la doctrine matérialiste, — complément indispensable, né de la nécessité absolue, pour cette doctrine, de résoudre une grosse difficulté, celle d'interpréter l'*origine* des êtres vivants.

J'ai fait devant vos prédécesseurs, il y a deux ans, l'examen critique de l'hypothèse de la géné-

ration spontanée, au point de vue de la méthode expérimentale (1).

Je ne reviendrai plus aujourd'hui sur ce que j'ai déjà dit à son sujet. Je me contenterai seulement de vous rappeler, en quelques mots, le fond de cette hypothèse et les conclusions auxquelles nous a conduits sa discussion critique.

La doctrine de la Génération spontanée prétend que les *êtres vivants dérivent de la substance brute, spontanément*, — c'est-à-dire sans aucune autre intervention que celle de l'énergie que possède la matière de cette substance.

Or, l'impossibilité de faire artificiellement la synthèse de la substance vivante et la démonstration irréfutable de Pasteur, qu'aujourd'hui, aucun être vivant (pas même parmi les êtres microscopiques les plus inférieurs) ne naît spontanément de la substance brute, prouvent, d'une façon évidente, que cette hypothèse n'est pas fondée. « N'étant pas prouvée et ne remplissant même pas la seule condition grâce à laquelle elle aurait pu être tolérée, — c'est-à-dire de ne pas être en contradiction avec aucun fait bien établi, — l'hypothèse de la Génération spontanée doit être repoussée comme antiscientifique (2). »

Devant l'admirable démonstration de Pasteur, — qui a définitivement chassé hors de la science

(1) Paulesco. *Physiologie philosophique*, I, Leçon III, La « Génération spontanée » et le « Darwinisme » devant la méthode expérimentale, p. 35.

(2) Paulesco. — Loc. cit.

la doctrine de la Génération spontanée, — tous les savants se sont inclinés, même les matérialistes (1).

Un seul, cependant, E. v. Haeckel, professeur de zoologie à l'Université d'Iéna, soutient encore aujourd'hui cette doctrine réprouvée.

Il affirme que, de la combinaison fortuite du carbone avec l'azote et avec les éléments de l'eau, est résultée une *substance albuminoïde*, non différenciée en protoplasma et en noyau ; cette substance chimique, — hypothétique, — il l'élève, sans plus de façon, au rang d'être vivant et lui donne le nom de *monère*. Les monères sont donc, selon Haeckel, les êtres vivants qui prennent naissance par génération spontanée.

Malheureusement, les faits, qui parfois sont bien embarrassants pour les systèmes philosophiques, — sont venus, *par trois fois*, donner

(1) Voici ce que disent aujourd'hui à ce sujet deux physiologistes renommés :

« L'hypothèse de la Génération spontanée de l'être vivant, aux dépens des matériaux du milieu ambiant, a été délogée successivement de tous les cadres de la classification. L'histoire des sciences d'observation est l'histoire même des échecs de cette doctrine. Pasteur lui a donné le dernier coup, en montrant que les microorganismes les plus simples obéissent à la loi générale qui veut que l'être vivant ne se forme que par *filiation*, c'est-à-dire par l'intervention d'un organisme vivant préexistant. » A. DASTRE, (professeur de physiologie à la Faculté des Sciences de Paris), in *La vie et la mort*. Paris, 1901, p. 212.

« Le mot génération spontanée n'a plus qu'un intérêt historique. De décisives et simples expériences ont établi, — sinon que la génération spontanée est à jamais impossible, — au moins que, dans les conditions expérimentales les plus diverses, que nous puissions imaginer, *elle ne se produit jamais*. » « Aujourd'hui (1904), *il n'est plus un seul physiologiste qui ose soutenir l'idée de la génération spontanée.* » Ch. RICHET (professeur de physiologie à la Faculté de Médecine de Paris), Article *Génération spontanée*, in Diction. de physiologie, T. VII, p. 73. Paris, 1905.

les démentis les plus formels à la fantaisie imaginative de Haeckel.

1° La notion de *Monère* enthousiasma les savants matérialistes qui, désireux de lui donner une existence réelle, cherchèrent à la découvrir dans la nature.

En 1868, le professeur T. Huxley annonça qu'il venait de trouver, au fond des mers, sous la forme d'un mucus amorphe, la monère idéale, qu'il nomma *Bathybius* et la dédia à Haeckel *(Bathybius Haeckeli)*.

Cette découverte fit grand bruit. L'hypothèse de la génération spontanée parut confirmée ; mais son triomphe fut de courte durée. Quelques années plus tard (en 1879), le Bathybius était publiquement *renié* par Huxley lui-même (1) qui l'avait inventé et, en 1882, Milne-Edwards lui donnait le coup de grâce en démontrant, devant l'Académie des Sciences (2), que ce que l'on avait pris pour l'être vivant primordial n'était en réalité que des mucosités excrétées par les éponges et autres zoophytes lorsqu'ils sont atteints par les instruments de pêche.

2° De son côté, Haeckel découvrait, lui aussi, les *monères* (3) dans un groupe d'êtres unicellulaires qui paraissaient constitués uniquement de protoplasma dépourvu de noyau.

(1) *Congrès de l'Association britannique* tenu à Scheffield.

(2) *C. R. Acad. sciences*, 12 octobre 1882.

(3) Ernst Haeckel. — Biologische studien, 1er fascicule : *Studien über Moneren und andere Protisten*, Leipzig, 1870.

Mais, les progrès de la technique microscopique ne tardèrent pas à démontrer que ces cellules, considérées par Haeckel comme étant anucléées, possèdent en réalité un noyau et que, dans la nature, *il n'existe pas de cellule sans noyau* (1).

(1) Voici, à ce sujet, deux témoignages autorisés et irrécusables :

« Le noyau est-il un organe indispensable à toute cellule ?... Il y a quelques années cette question n'embarrassait guère. L'insuffisance des anciennes méthodes d'observation ne permettant pas de déceler la présence du noyau dans tous les organismes inférieurs, on admettait l'existence de deux espèces de cellules, les plus simples consistant exclusivement en un petit amas de protoplasma, tandis que dans les plus complexes s'était formé un organe spécial, le noyau. Haeckel appelait les premières des Cytodes, et leurs formes vivantes des *Monères ;* les autres il les appelait cellules ou cytes.

Depuis cette époque, l'état de la question s'est essentiellement modifié. Grâce au perfectionnement de nos instruments d'optique et des méthodes de coloration, l'existence d'organismes sans noyau est mise en question. Chez de très nombreux végétaux inférieurs (algues, champignons) et chez les protozoaires qui passent pour dépourvus de noyaux (vampyrelles, polythalames, myxomycètes), on arrive sans peine à démontrer la présence de ces éléments.

Comme, en outre, il a été prouvé que l'œuf mûr possède aussi un noyau (Hertwig), nous pouvons dire que dans tous le règne animal *il n'existe pas un seul exemple de cellule sans noyau.* »

Oscar Hertwig (professeur et directeur de l'Institut d'Anatomie de l'Université de Berlin). *La cellule et les tissus,* trad. Julin, Paris, 1891, p. 52.

« Parmi les rhizopodes unicellulaires à vie libre, sur lesquels les recherches de Max Schultze avaient attiré l'attention, Haeckel en découvrit toute une série dans lesquels aucune trace de noyau n'était décelable et il les désigna sous le nom de *monères* parce qu'ils paraissaient constitués par un simple grumeau de protoplasma et représentaient de ce fait les organismes les plus inférieurs et les plus simples qu'on pût imaginer.

Cependant, la conception des monères, comme cellule dépourvue de noyau, se modifia de plus en plus avec les progrès de la technique microscopique des colorations, aujourd'hui si perfectionnée. Grâce à l'emploi des nouvelles méthodes de coloration, un nombre toujours plus grand d'organismes, parmi ceux que Haeckel avait décrits sous le nom de monères, fut reconnu comme *ayant les caractères de cellules nucléées ;* chez beaucoup d'entre eux, on démontra la présence d'un grand nombre de petits noyaux, et Gruber découvrit des formes chez lesquelles la substance nucléaire se trouve dispersée dans tout le protoplasma en une quantité innombrable de granulations d'une extrême petitesse.

Ainsi, le nombre des monères primitives se réduisit de plus en plus et les quelques représentants de ces organismes qui n'ont pu être soumis à de nouvelles recherches sont considérés aujourd'hui par la

La monère n'est donc qu'un être fictif, une *erreur* due à l'insuffisance des moyens d'observation dont s'est servi Haeckel.

Avec la disparition de la monère s'effondre tout le savant échafaudage que Haeckel avait bâti sur elle.

3° Malgré tout, Haeckel ne s'avoue pas vaincu ; il trouve le moyen de soutenir encore la monère et la génération spontanée. Mais il essaie d'enlever la question hors du terrain expérimental pour la rejeter dans un passé lointain, au moment de l'apparition du premier être vivant sur la terre, — manœuvre fort habile, car, en rendant impossible tout contrôle scientifique, il peut se permettre les affirmations les plus arbitraires, sans crainte d'être démenti.

Et, effectivement, il affirme imperturbablement que, si la génération spontanée n'a plus lieu aujourd'hui, elle s'est produite *au commencement* et a donné naissance à une *monère primordiale d'où sont dérivés tous les autres êtres vivants.*

Par malheur, — si l'histologie montre que la

plupart des observateurs comme étant également des *cellules nucléées, dans lesquelles seulement l'insuffisance des anciennes méthodes avait fait méconnaître les noyaux*, de même que pour les autres que l'on sait à présent être nucléés. »

« Ainsi, d'après l'état actuel de nos connaissances, il semble bien que, parmi les organismes vivants de nos jours sur la terre, *il n'existe aucune cellule qui ne présente une différenciation de deux substances et que toute cellule possède,* par conséquent, en outre du protoplasma, *un noyau.* »

Max Verworn (professeur de physiologie à l'Université d'Iéna, actuellement à celle de Gœttingen). *Physiologie générale,* traduction Hédon, Paris, 1900, p. 77-79.

monère n'existe pas aujourd'hui, — la *physiologie prouve l'impossibilité de son existence à l'origine du monde vivant*.

Il est démontré, scientifiquement, que tout être vivant se nourrit de trois sortes de substances : minérales, azotées et *hydrocarbonées*. De même, il est scientifiquement démontré que, seules, les plantes vertes peuvent, grâce à la chlorophylle et en utilisant l'énergie solaire, décomposer l'acide carbonique de l'air, en fixer le carbone et le combiner aux éléments de l'eau, pour former les *hydrates de carbone*.

Par conséquent, seules les plantes vertes, — ou, en général, les êtres vivants pourvus d'une substance différenciée ayant des propriétés analogues à celles de la chlorophylle (1) — *peuvent subsister par elles-mêmes* et faire face à toutes leurs nécessités, en se fabriquant, aux dépens des substances inorganiques, les aliments dont elles ont besoin pour vivre et pour se reproduire. On sait d'ailleurs que les êtres à protoplasma incolore (champignons, microbes, animaux) en sont absolument incapables ; ils utilisent, pour leur nutrition, les hydrates de carbone formés par les végétaux verts (2).

Il est évident que, dans ces conditions, l'hypo-

(1) Les ferments nitrifiants de Winogradski rentrent, suivant toute probabilité, dans cette catégorie d'êtres vivants.

(2) S'il nous fallait émettre une opinion sur le premier être vivant paru sur la terre, nous dirions volontiers, en tenant compte des faits bien établis par la science expérimentale : *l'être vivant primordial a été une plante verte*.

thèse de la monère de Haeckel devient insoutenable.

Comment cette masse d'albumine a-t-elle pu subsister par elle-même ?

Comment la monère incolore, — dépourvue de chlorophylle,— a-t-elle pu se fabriquer les hydrates de carbone et, en général, les substances organiques absolument nécessaires à sa nutrition ?

Il est facile, sans doute, d'imaginer un être sans organisation, une substance muciforme, sans structure. Mais, lorsqu'il s'agit de faire, de cette masse amorphe, un être vivant, *la physiologie proteste*. Un être vivant, en effet, doit présenter, — à côté de l'organisation, — des phénomènes de nutrition et de relation à finalité immanente ; il doit encore avoir la propriété de se reproduire. Un être vivant,— fût-il aussi simple que possible, en tant que morphologie,— est, en tant que physiologie, tout aussi compliqué que l'être supérieur le plus parfait, car *les phénomènes vitaux sont les mêmes chez tous les êtres vivants*. (V. Leçon I.)

⁂

Le matérialisme n'est donc qu'un tissu d'erreurs.

Et, malheureusement, l'erreur matérialiste est loin d'être inoffensive ; c'est une doctrine malfaisante et l'un de ses moindres méfaits est *d'avoir entravé les progrès de la science de la vie*. En effet, en niant les causes finales, — et même les causes efficientes, — et en affirmant, a priori,

l'identité entre les corps bruts et les êtres vivants, *cette doctrine diminue l'horizon des investigations;* elle voile les yeux des chercheurs et les engage à la *paresse.*

Aussi, notre devoir est de combattre, de toutes nos forces, le matérialisme; j'espère, d'ailleurs, qu'il sort de la présente discussion suffisamment terrassé pour qu'il ne puisse jamais se relever dans votre esprit.

APPENDICE

Dans une publication récente, *La vie et la mort* (Paris, 1904), un maître de la physiologie, M. A. Dastre, membre de l'Académie des Sciences, professeur à la Faculté des Sciences, etc.), a réuni et admirablement exposé de nouveaux et importants arguments du matérialisme moderne.

Faire l'examen critique de l'argumentation du professeur de la Sorbonne, c'est poursuivre jusque dans ses derniers retranchements cette doctrine funeste à la science.

I

L'observation montre que le corps de tout être vivant est essentiellement constitué de *protoplasma* et qu'il est formé d'une ou plusieurs *cellules* (V. Leçon I).

M. Dastre reconnaît que les phénomènes de la vie ne s'observent que dans le protoplasma organisé, ayant la forme de la cellule nucléée. Toutefois, il ajoute : « Si ces lois étaient absolues, s'il était vrai qu'il n'y ait de vie possible que dans et par le *protoplasma* albumineux, que dans et par la *cellule*, le problème de la VIE DE LA MATIÈRE serait résolu négativement » (p. 248).

Puis, pour affaiblir le caractère absolu de ces lois, il invoque l'exception suivante : « Les expériences de mérotomie, c'est-à-dire d'amputation.... nous apprennent la nécessité de la présence du corps cellulaire et du

noyau, c'est-à-dire de l'intégrité de la cellule. Mais elles nous enseignent aussi qu'à défaut de cette intégrité, *la mort ne survient pas immédiatement*. Une partie des faits vitaux continue à se produire, dans le protoplasma anucléé, dans la cellule mutilée, incomplète » (p. 249).

En examinant attentivement les faits qui constituent cette prétendue exception, nous constatons que le fragment de cellule, dépourvu de noyau, ne possède plus la faculté de croître et de se multiplier et, en général, il ne présente plus aucun des actes morphologiques qui caractérisent la vie ; quant aux phénomènes dont ce fragment continue à être le siège (1), ils ne durent que peu de temps et ne tardent pas à cesser définitivement.

La *mort, toujours fatale*, bien que n'étant pas immédiate, est cependant *très rapide*, et est suivie de la désintégration du fragment protoplasmique.

Par conséquent, aucun acte vital proprement dit ne continue à se produire dans le protoplasma anucléé, comme dans la cellule complète.

En résumé, loin d'infirmer les lois de l'unité chimique et de l'unité morphologique des êtres vivants, — les faits invoqués par M. Dastre les confirment d'une manière éclatante. En empruntant ses expressions nous pouvons dire : il n'y a de vie possible que dans et par le protoplasma, que dans et par la cellule ; de la sorte, *le problème de la vie de la matière est résolu négativement*.

II

L'observation montre que l'être vivant, *placé dans un milieu convenable*, fait subir aux substances alimentaires

(1) Ce sont des mouvements liés à la consommation des réserves nutritives que le fragment cellulaire renferme, au moment de la segmentation, mais qu'il ne peut pas renouveler.

(hydrocarbonées, azotées, minérales), contenues dans ce milieu, certaines transformations dans le but de les rendre absorbables ; puis il les *assimile*, c'est-à-dire les rend semblables aux substances dont est composé son corps, les *incorpore*, et *s'accroît* ; il acquiert ainsi, progressivement, une *forme spécifique* et il en *cicatrise* les blessures (V. Leçon I).

Il semble que ce sont là autant de caractères distinctifs des êtres vivants.

Il n'en est rien, selon M. Dastre. Des corps bruts possèdent toutes ces facultés. Tels sont en particulier, les cristaux et, effectivement, dit-il, « *placé dans un milieu de culture convenable,* c'est-à-dire dans la solution de sa substance, ce germe (cristallin) se *développe*. Il *assimile* la matière dissoute, il s'en *incorpore* les particules, il *s'accroît* en conservant sa *forme*, en réalisant un type ou une variété du *type spécifique* » (p. 282). Bien plus, « les cristaux — disons les individus cristallins, — montrent la même aptitude que les êtres vivants à *réparer* leurs mutilations » (p. 279). Une « analogie parfaite » existe à ce point de vue entre les êtres vivants et les corps bruts.

Cependant, si l'on ne s'en tient pas aux résultats d'une observation superficielle, on constate que *l'analogie parfaite* n'est pas du tout réelle ; elle est factice et résulte de ce que l'on a donné un même nom à des choses différentes.

1° M. Dastre appelle « *milieu de culture* » d'un corps brut, une *solution* de ce corps.

Or, toute solution est constituée par les molécules du corps dissous, *désagrégées* et mêlées aux molécules d'un liquide disolvant.

Quand le corps dissous cristallise, ses molécules *s'agrègent de nouveau,* sans changer de nature. Par conséquent,

sous forme de *cristal* et sous forme de *solution,* nous avons une même substance dont les molécules sont agrégées ou désagrégées.

Au contraire, quand un microbe est placé dans un milieu de culture, il ne fait pas simplement qu'agréger à sa surface, *telles quelles,* les molécules de ce milieu ; il les soumet à une élaboration très complexe et les transforme en sa propre substance, qui est bien *différente* de celle du milieu (1).

Il n'y a donc *aucune analogie* entre un *cristal* et un *microbe,* entre une *solution* et un *milieu de culture.*

2° La formation des cristaux est qualifiée des noms d' « *assimilation* » et d' « *accroissement* ».

Est-ce légitime ?

Un cristal est composé de particules cristallines, agrégats de molécules d'une même substance chimique. Ces particules cristallines, homogènes, se forment *isolément,* au sein d'une solution concentrée de la substance chimique, par la *juxtaposition des molécules* de cette substance ; ensuite, à leur tour, elles *se juxtaposent,* dans une orientation constante, — qu'explique parfaitement l'action exclusive des causes physico-chimiques — et, de cette juxtaposition, résulte le cristal.

Quelle ressemblance peut-il y avoir entre cette *juxtaposition* mécanique des molécules et des particules cristallines qui se trouvent *toutes formées* dans la solution et *l'assimilation* des êtres vivants, c'est-à-dire la transformation, en protoplasma, des substances hétérogènes du milieu de culture ?

Quel rapport peut-il exister entre l'augmentation du

(1) On sait que Pasteur et ses élèves ont fait vivre et développer des microbes dans des milieux formés uniquement de sels minéraux auxquels ils ajoutaient une certaine quantité d'hydrates de carbone.

volume des cristaux, par suite de la juxtaposition des particules cristallines, et l'*accroissement* des êtres vivants, qui se fait par l'agrandissement des cellules et par leur *multiplication,* surtout quand on sait que ces cellules *naissent les unes des autres,* contrairement aux particules cristallines qui apparaissent *isolément* au sein de la solution ?

Il n'est vraiment pas possible de donner le même nom à des choses aussi dissemblables.

3° Passons maintenant à la « *cicatrisation* » des mutilations des cristaux.

Pasteur, entre autres savants, a bien étudié ce phénomène : « Lorsqu'un cristal a été brisé sur l'une quelconque de ses parties et qu'on le replace dans son eau mère, on voit, en même temps que le cristal s'agrandit dans tous les sens, par un dépôt de particules cristallines, un travail actif avoir lieu sur la partie brisée ou déformée et, en quelques heures, il a satisfait, non seulement à la régularité du travail général sur toutes les parties du cristal, mais au rétablissement de la régularité dans la partie mutilée. »

M. Dastre, auquel j'emprunte cette citation, ajoute : « En d'autres termes, le travail de formation du cristal est bien plus actif au point lésé qu'il n'eût été dans les conditions ordinaires. *Les choses ne se passent pas autrement chez un être vivant* » (p. 280).

Examinons avec un peu d'attention les faits et nous verrons s'évanouir l'analogie illusoire que les matérialistes veulent établir entre les mécanismes de la réparation de la forme chez les cristaux et chez les êtres vivants.

Gernez a montré qu'au niveau de la partie mutilée le cristal est moins soluble qu'ailleurs. « La conséquence en est évidente : la croissance doit y être prépondérante

puisque l'eau mère deviendra sursaturée pour cette partie, avant de l'être par rapport aux autres » (p. 281).

C'est donc à un phénomène purement physique qu'est due la réparation des cristaux mutilés.

En est-il de même de la cicatrisation des blessures des êtres vivants ?

Chez les êtres unicellulaires, l'observation montre qu'il ne se produit pas seulement, à l'endroit blessé, un simple *dépôt,* par apposition, des matériaux contenus dans le milieu ambiant, — mais que la nutrition de *toute la cellule* devient plus intense ; l'assimilation des matériaux nutritifs et leur transformation en protoplasma se font plus activement.

Chez les êtres pluricellulaires, on constate, en outre, à l'endroit blessé, une *vaso-dilatation* et, consécutivement, une exagération de la nutrition, une *multiplication des cellules,* lesquelles se disposent dans un certain ordre que ne peut expliquer l'intervention exclusive des forces physico-chimiques. Le résultat de ces actes complexes est la reconstitution des organes détruits, ou bien, le plus souvent, la formation d'une *cicatrice fibreuse.*

Il n'y a donc *absolument rien de commun* entre la réparation des mutilations des cristaux et la réparation ou la cicatrisation des blessures des êtres vivants.

III

Selon les matérialistes modernes, certains corps bruts posséderaient même une « *reproduction* » analogue à celle des êtres vivants.

« Tout un ensemble de recherches dont M. Leo Errera a donné dans ses « Essais de philosophie botanique » un si lumineux exposé, ont eu pour résultat d'établir un

rapprochement inattendu entre les procédés de la *cristallisation* et ceux de la *génération* chez les animaux et chez les plantes » (p. 286).

Il est aujourd'hui démontré que tout être vivant naît d'un autre être vivant, antérieur, semblable à lui. Or, « certains cristaux, — dit M. Dastre, *naissent d'un individu précédent ;* ils peuvent être considérés comme la *postérité* d'un cristal antérieur » (p. 286). Et, qui plus est, on observe chez ces cristaux des phénomènes analogues à la « *génération spontanée* » des êtres vivants et même à « *l'ensemencement* » et à la « *pullulation* » des microbes dans un milieu de culture.

Tout le monde sait ce qu'on appelle une *solution saturée* et une solution *sursaturée :*

Dans un litre d'eau distillée, maintenue à 15° , mettons un kilogramme de sulfate de sodium ($SO^4 Na^2$) et agitons ; une certaine quantité de ce sel (360 gr.) semble disparaître au sein du liquide ; le reste demeure au fond du vase. Nous avons ainsi une solution de $SO^4 Na^2$ qui est dite *saturée* parce que, à la température de 15°, un litre d'eau ne peut pas dissoudre plus de 360 grammes de ce sel.

Si, tout en agitant, on élève la température du liquide jusqu'à 34°, on constate que tout le sel se dissout (1).

Plaçons cette dernière solution dans une pièce dont la température est de 15°. En se refroidissant, le liquide abandonne, sous forme de cristaux, une partie du sel dissous et, quand il arrive à avoir 15°, il ne contient plus que 360 gr. de sel, — le reste s'étant déposé au fond du vase.

Cependant, il peut arriver que le refroidissement n'a-

(1) A 34°, un litre d'eau distillée peut dissoudre 4122 gr. de $SO^4 Na2$ cristallisé.

mène pas de cristallisation. La solution est alors dite *sursaturée*. Une solution sursaturée peut demeurer indéfiniment liquide.

Mais, si l'on vient à y introduire une parcelle cristalline de sulfate de sodium, la cristallisation se produit et se propage rapidement autour de ce premier noyau, jusqu'à ce que tout l'excès de sel se soit déposé. Ce phénomène s'accompagne de dégagement de chaleur.

Dans certaines conditions, des petits cristaux apparaissent spontanément au sein de la solution sursaturée et deviennent, comme le cristal introduit du dehors, le point de départ de la solidification.

La *surfusion* est absolument analogue à la sursaturation. Et, en effet, des phénomènes de surfusion, pareils à ceux de la sursaturation se passent pour le bétol (salicylate de naphtyle) : « Liquéfiez-le à 100°, en tube scellé et maintenez-le à l'étuve au-dessus de 30°, il s'y conservera liquide à peu près indéfiniment. Abaissez au contraire sa température et laissez-le une ou deux minutes à 10°, des germes (cristallins) vont apparaître dans la liqueur » (p. 292).

La glycérine présente, elle aussi, un phénomène semblable : « Nous ne savons pas dans quelles conditions la glycérine peut cristalliser spontanément. Si on la refroidit, elle devient visqueuse » (p. 293). Cependant, des cristaux sont apparus spontanément au sein de la glycérine, « dans un tonneau envoyé de Vienne à Londres, pendant l'hiver ». On a étudié ces cristaux et l'on a constaté que la température de fusion de la glycérine solide est 18° et que, au-dessous de cette température, la glycérine liquide est à l'état de surfusion, mais on n'a pas encore pu déterminer, comme on l'a fait pour le bétol, les conditions de l'apparition de ses cristaux. Toutefois, à l'aide de ces cristaux obtenus par hasard, on a pu provoquer la formation d'autres cristaux, — tout comme avec un cristal de

$SO^4 Na^2$ on peut en obtenir d'autres, si on le met dans une solution sursaturée de ce sel.

Voici maintenant les *analogies* que les matérialistes veulent établir entre ces phénomènes de la nature brute et les phénomènes vitaux.

1° L'introduction d'une particule cristalline dans une solution sursaturée, c'est « *l'ensemencement* », analogue à celui d'un microbe dans un bouillon de culture.

2° La cristallisation de cette solution sursaturée, c'est la « *pullulation* », la « *génération* » du cristal qui y a été introduit. « Si l'on compare ce phénomène à celui de la *pullulation* d'une espèce de microbe *ensemencé* dans un *bouillon de culture* convenable, *on n'apercevra pas de différence.* » « Le premier cristal EN A ENGENDRÉ *un second, semblable à lui ;* celui-ci en a *engendré* un troisième, et ainsi de suite, de proche en proche » (p. 289).

Mais, pareille comparaison est monstrueuse !

Un microbe, ensemencé dans un bouillon de culture convenable, *s'accroît ;* puis, *son propre corps* se divise en deux parties qui constituent deux autres microbes, lesquels, à leur tour, après accroissement et segmentation, donnent naissance, chacun, à deux nouveaux microbes.

Scientifiquement parlant, il est faux de dire que le premier cristal a *engendré* le second, — comme le premier microbe a engendré le second. Car, *ce n'est pas la substance du premier cristal qui a donné naissance à la substance du second cristal :* celui-ci *s'est formé, tout seul, à côté du premier,* par le simple jeu des forces moléculaires.

C'est donc grâce à l'emploi de termes dont la portée dépasse celle des faits désignés, que les matérialistes arrivent à affirmer que « *l'analogie est complète* » (p. 289) entre la pullulation d'un microbe dans un milieu de culture et la cristallisation d'une solution sursaturée.

Ce que je viens de dire me dispense d'insister plus longuement sur les *analogies* (?) suivantes :

La formation spontanée des cristaux, au sein d'une solution sursaturée, c'est leur « *génération spontanée* » (p. 291) et l'apparition, par hasard, des cristaux de glycérine, c'est « quelque chose de comparable à la *création* (!) d'une espèce vivante, car celle-ci (l'espèce cristalline), une fois apparue, a pu être perpétuée » (p. 293).

« On a poussé plus loin encore et presque jusqu'à l'abus, dit M. Dastre, la poursuite des analogies entre les formes cristallines et les formes vivantes. On a comparé la symétrie interne et externe des animaux et des plantes à celle des cristaux... On a été jusqu'à mettre en parallèle six des types principaux d'embranchement du règne animal avec les six systèmes cristallins. *Poussée à ce degré,* avoue M. Dastre lui-même, *la thèse prend un caractère puéril* » (p. 278 et 279). Mais vraiment, entre ces analogies, qu'il qualifie de puériles, et celles qu'il adopte, n'y a-t-il pas qu'une simple différence de plus ou de moins ?

IV

A en croire les matérialistes, les corps bruts auraient même une *évolution* qui présente « quelque chose d'analogue » à celle des êtres vivants.

« Les anciens croyaient le monde sidéral immuable et incorruptible. »

« Cela n'est pas vrai, » dit M. Dastre, et il rapporte, comme preuve, une, phrase de Faye : « Les astres *n'ont pas toujours existé ;* ils ont une *période de formation ;* ils auront pareillement une *période de déclin*, suivie d'une *extinction finale* » (p. 252).

Mais j'objecterai à l'éminent écrivain : quel besoin d'aller prendre des exemples si loin ? La bougie qui m'éclaire en ce moment *n'a pas toujours existé ;* elle a eu une *période de formation ;* elle a pareillement une *période de déclin* qui sera suivie d'une *extinction finale.*

« Les corps célestes sont éminemment évolutifs » (p. 252). Je puis en dire autant de ma bougie ; mais je doute fort que quelqu'un trouve entre l'évolution de ma bougie et celle d'un être vivant une « analogie foncière des phénomènes « (p. 253).

Quand on coule, dans de l'eau froide, du soufre fondu, porté vers la température de 230°, on obtient du soufre mou, élastique comme du caoutchouc, transparent et ayant une couleur ambrée. A la température ordinaire, il perd *peu à peu* son élasticité, redevient opaque, dur, cassant et repasse à l'état de soufre octaédrique, forme qui est celle du soufre natif et qu'il conserve indéfiniment, sans altération, à la température ordinaire.

De même, quand on laisse refroidir du soufre fondu dans un creuset, il se solidifie sous forme de longes aiguilles prismatiques, flexibles et transparentes. Or, ces aiguilles, abandonnées à elles-mêmes, perdent peu à peu leur transparence, deviennent opaques et friables et on reconnaît au miscroscope que ce ne sont plus que des chapelets d'octaèdres dont l'ensemble conserve la forme extérieure du cristal primitif. Ce passage d'un état moléculaire à l'autre est très lent ; il n'est complet, souvent, qu'après plusieurs années.

Y a-t-il là quelque chose d'analogue à l'évolution d'un être vivant ? — Evidemment non : — et cependant c'est avec des exemples identiques que l'on prétend prouver que les corps bruts ont une *évolution analogue* à celle des êtres vivants.

« Ce n'est pas seulement dans les espaces célestes qu'il faut aller chercher cette mobilité de la matière brute qui imite celle de la matière vivante. Il nous suffit pour la retrouver, de regarder autour de nous et d'interroger les géologues, les physiciens et les chimistes. En ce qui concerne les géologues, M. Le Dantec parle, quelque part, de l'un d'eux qui divisait les minéraux en *roches vivantes,* — celles qui sont susceptibles de changer de structure, d'évoluer sous l'influence des causes atmosphériques, — et *roches mortes,* — celles qui, comme l'argile, ont trouvé, à la fin de tous ces changements, le repos définitif. Jérôme Cardan, qui fut un savant célèbre au XVIe siècle, à la fois mathématicien, naturaliste et médecin, professait que non seulement les *pierres vivent,* mais *qu'elles souffrent la maladie, la vieillesse* et la *mort.* Les joailliers d'aujourd'hui en disent autant de certaines pierres précieuses et, par exemple, des turquoises » (p. 253).

Certainement, en parlant de la sorte, les joailliers ne se doutent guère qu'ils fournissent des preuves scientifiques à une doctrine philosophique.

Mais M. Dastre parle encore d'autres « faits précis, récents, constatés par les plus habiles expérimentateurs ».

« Ces faits, dit-il, établissent que les formes déterminées de la matière peuvent *vivre* et *mourir,* en ce sens qu'elles se modifient d'une manière lente et continue, toujours dans une même direction, jusqu'à ce qu'elles aient atteint *un état ultime et définitif qui est celui de l'éternel repos* » (p. 254).

A ce compte, le soufre mou et le soufre prismatique *vivent* quand ils se modifient « d'une manière lente et continue dans une même direction » pour devenir octaédriques ; — et ils *meurent* quand, devenus entièrement octaédriques, ils ont « atteint un état ultime et définitif qui est celui de l'éternel repos ».

Il faut donc forcer le sens des mots pour voir une ana-

logie entre cette soi-disant *évolution* des corps bruts et celle des êtres vivants qui est corrélative de la génération. Les êtres vivants, en effet, naissent, se forment, s'accroissent, *en vue de la reproduction* qui est leur fonction primordiale ; puis, leur destinée accomplie, devenus inutiles, ils déclinent et disparaissent. Rien de semblable n'existe chez les corps bruts.

V

L'observation montre que, lorsque les conditions du milieu se modifient et ne sont plus *à l'état optimum* ou, du moins, dans l'état pour lequel l'être vivant est adapté, — ou bien, lorsqu'il s'y ajoute une condition anormale, — l'être vivant exécute des actes de *réaction* dirigés toujours dans un but de défense, dans le but de sortir de la sphère des conditions désavantageuses (Voy. Leçon I).

Les causes des réactions, — c'est-à-dire les modifications des conditions du milieu, — ont reçu le nom générique *d'excitants* et l'on a donné celui *d'excitabilité* ou *irritabilité* à la faculté de l'être vivant de réagir sous l'influence des excitants (1).

Ces notions, si simples et si claires, ont été malheureu-

(1) Une autre catégorie d'excitants est constituée par les formes de l'énergie ou par les substances chimiques qui n'existent pas dans le milieu optimum. Telle est *l'électricité*, qui constitue un véritable excitant pour les nerfs et pour les muscles ; tels sont les divers *poisons* qui excitent, avant de l'abolir, le fonctionnement des cellules des différents tissus.

Pour cette catégorie d'excitants, il n'y a pas d'état optimum ou, plutôt, l'état optimum est représenté par leur absence, et c'est seulement *au-dessus de ce zéro* qu'il se produit, comme tout à l'heure, d'abord une exagération des phénomènes vitaux, puis une diminution de l'intensité de la réaction (fatigue) et, finalement, la paralysie et la mort (Voir Leçon I.)

sement embrouillées et obscurcies par suite de l'emploi d'un même mot *(excitants)* pour désigner des choses entièrement différentes. Il en est résulté une confusion, qui règne encore aujourd'hui en physiologie, et dont ont profité les matérialistes pour se forger des arguments en faveur de leur doctrine.

Certains physiologistes considèrent comme *excitants* les conditions du milieu à l'état optimum. « Pour manifester les phénomènes de la vitalité, l'être élémentaire, l'être protoplasmique a besoin du monde extérieur, de certaines conditions favorables qu'il y rencontre et que l'on peut appeler les *excitants* ou conditions extrinsèques de la vitalité » (page 184). « Les conditions extrinsèques ou physico-chimiques nécessaires aux manifestations vitales... sont au nombre de quatre. Ce sont : *l'humidité, l'air,* ou mieux *l'oxygène,* la *chaleur,* une certaine *constitution chimique* du milieu » (p. 185).

Pour M. Dastre, — et d'ailleurs pour la plupart, sinon pour tous les physiologistes, — les conditions du milieu à l'état optimum seraient donc des *excitants*.

Mais, il me semble que la réalité est tout autre, et que les conditions du milieu ne deviennent des *excitants* que quand, modifiées, elles ne se trouvent plus à l'état optimum. Ainsi la *chaleur* n'est pas en réalité un excitant, à la température optima ; mais, elle en devient un, au-dessus et au-dessous de cette température. Il en est de même de *l'oxygène* qui n'est effectivement un excitant, que lorsque sa proportion, dans le milieu ambiant, est supérieure ou inférieure à la proportion optima. (Voir Leçon I, *Taxies.*)

C'est seulement *au-dessus et au-dessous de l'optimum* que se produit, chez l'être vivant, une activité exagérée, une tendance à se défendre, une *réaction*. Si la modification est poussée plus loin, l'activité vitale s'atténue et, finalement, s'arrête.

Ce sont seulement ces *conditions de milieu exagérées* ou *diminuées* qui constituent, à proprement parler, *les excitants,* et c'est seulement la réaction qu'ils provoquent qui est l'effet de l'excitation.

La preuve en est que, seules, pareilles conditions anormales sont capables d'engendrer la *fatigue* (diminution de l'intensité de la réaction par suite d'une activité prolongée et de l'épuisement des réserves nutritives), tandis que les conditions de milieu à l'état optimum ne produisent pas de fatigue. Et, en effet, ni l'humidité, ni la chaleur, ni l'oxygène, ni les aliments, lorsqu'ils se trouvent dans le milieu dans les proportions optimum, ne fatiguent les êtres vivants.

On a donc confondu les conditions modifiées ou anormales avec celles de l'état optimum.

La principale conséquence de cette confusion entre des choses aussi dissemblables a été une *erreur* très grave, en vertu de laquelle on a proclamé L'INERTIE, *le défaut de spontanéité des êtres vivants et leur identité, à ce point de vue, avec les corps bruts.* « La loi de l'inertie, que l'on croit le partage des corps bruts, ne leur est pas spéciale, dit M. Dastre ; *elle s'applique aux corps vivants dont l'apparente spontanéité n'est qu'une illusion, démentie par toute la physiologie* » (p. 190).

Nous venons de voir, au prix de quelle confusion malheureuse, la physiologie ou, plus exactement, certains physiologistes donnent ce démenti.

Je me demande comment on peut nier, par exemple, la spontanéité de l'œuf fécondé et de l'embryon qui se développent et, en général, la spontanéité de tout être vivant *placé dans les conditions de milieu optimum.*

La spontanéité, en effet, est la manifestation d'une activité indépendante d'une influence extérieure.

Quand on demande à l'être vivant de prouver sa spontanéité, il ne faut pas lui refuser les conditions nécessai-

res à la manifestation de son activité (1), c'est-à-dire un milieu optimum ; sinon, il ne pourrait pas prouver sa spontanéité.

Si l'on disait à un peintre : « prouvez-moi que vous savez peindre » et si en même temps on ne consentait pas à lui fournir la toile, les pinceaux, les couleurs dont il a besoin, il serait absurde, devant son inactivité forcée, de conclure que ce peintre « *est soumis à la loi de l'inertie* » et que la toile, les couleurs et les pinceaux sont ses *excitants*.

Les corps bruts sont véritablement dépourvus de spontanéité. Prenons un de ces corps, — un morceau de charbon par exemple, — et plaçons-le dans n'importe quel milieu ; il y demeurera *inerte ;* il ne manifestera aucune activité indépendante des influences extérieures.

Si l'inertie des corps bruts n'existe pas chez les êtres vivants, elle se retrouve d'une façon évidente chez les *êtres morts* dont les corps ou *cadavres,* — devenus de véritables corps bruts, — sont privés d'activité spontanée à finalité immanente.

Comme les corps bruts, — comme le morceau de charbon, de notre exemple, le *cadavre,* — placé dans les conditions de milieu optimum pour l'être vivant dont il représente la dépouille, — *demeurera absolument inerte ;* il ne manifestera ni actes morphologiques, ni phénomènes physiologiques à finalité immanente, c'est-à-dire aucune activité indépendante des conditions extérieures.

Cela étant, il m'est avis que, pour exprimer correctement et exactement la vérité, il faudrait dire : « L'être

(1) L'activité de l'être vivant n'est que la réalisation des actes morphologiques et des phénomènes physiologiques à finalité immanente, dont il est le siège. Or ces actes et ces phénomènes, n'étant au fond que des mutations de matière et d'énergie, ne peuvent s'accomplir que si l'on fournit à l'être de la matière et de l'énergie dans certaines proportions, en d'autres termes, un *milieu optimum*.

vivant, — placé dans un milieu optimum pour lui, — possède une activité spontanée, morphologique et physiologique, à finalité immanente. Quand ces conditions se modifient, s'exagèrent ou s'atténuent, et aussi quand interviennent des conditions anormales, il se produit une *excitation* de l'être qui *réagit,* tant qu'il est vivant ; mais qui, après la mort, demeure *inerte.* La réaction n'est jamais quelconque ; elle a pour but d'éloigner l'être des conditions désavantageuses où il est momentanément placé. »

VI

Les matérialistes affirment encore que les corps bruts présentent, — tout comme les êtres vivants, — des phénomènes empreints de *finalité immanente,* et adaptés à un but de conservation, de *défense.*

Par suite d'un bizarre paradoxe, ils attribuent aux corps bruts la finalité qu'ils refusent aux êtres vivants.

Mais, la manœuvre, cousue de fil blanc, est destinée à rabaisser la finalité des êtres vivants au niveau du semblant de finalité qu'ils s'efforcent de trouver chez les corps inanimés.

Après avoir montré que les molécules des corps bruts, gazeux, liquides et même solides, présentent des mouvements, — que d'ailleurs personne ne conteste aujourd'hui, — M. Dastre essaie de prouver qu'un certain nombre de ces mouvements s'accomplissent dans un but de défense.

« Cette faculté de déplacement moléculaire permet, à l'occasion, au métal, de modifier son état sur tel ou tel point. Ce qui est fort curieux, c'est l'*usage* qui est fait de

cette faculté dans certaines circonstances. Cet usage ressemble fort à l'*adaptation* d'un animal au milieu, ou aux *procédés de défense* qu'il emploie pour résister » (p. 267).

Et voici les deux exemples, — les deux faits frappés au coin du cachet de la téléologie, — découverts dans le monde brut.

1° « Lorsqu'une tige cylindrique de métal... est soumise à une traction puissante, elle subit un allongement souvent considérable. » « Si l'on continue l'effort, on voit apparaître, en un point de la tige, un étranglement, une striction. C'est là que la barre se brisera ».

Mais, si on suspend, pendant quelque temps, l'effort de traction « le métal qui était mou dans les autres points, a pris ici l'aspect du métal trempé ; il ne s'étire plus » (p. 268).

Les forces d'attraction moléculaire, violentées ici plus qu'en aucun autre endroit, ont donné aux particules métalliques (lorsque l'effort qui tendait à les disjoindre a cessé), une disposition nouvelle, à laquelle correspond le changement d'aspect du métal.

Où trouve-t-on la trace de finalité ? — Pourquoi employer les termes de « *défense héroïque* » ? Que défend le métal ? son individualité ? sa forme ? Mais, il n'a pas d'individualité et, à part la forme cristalline, il n'en a pas de propre et prend celle qu'on lui donne : lame, fil, barre, sphère, etc.

Je prends une lame d'acier, et j'essaie de la plier en deux ; elle se courbe et, quand je cesse l'effort, en vertu de son élasticité, elle revient à sa forme primitive ; si l'effort continue, elle se brise. Est-il jamais venu à l'esprit de quelqu'un de dire que cette lame se courbe dans le but de résister au pliement ? ou bien que ses molécules

prennent, pendant l'effort auquel elle est soumise, une disposition nouvelle, dans le but de conserver sa forme et de défendre son existence et, enfin, qu'une lame de plomb, qui, elle, se laisse bêtement plier sans résistance, est privée de cette propriété téléologique ?

Et cependant, cet exemple est identique, quant au fond, à ceux de M. Dastre, ce qui n'empêche pas cet éminent savant d'écrire : « Ce sont là des exemples de l'activité intestine qui règne à l'intérieur des corps bruts. De plus, ces faits... nous apportent, par surcroît, une autre preuve. Ils montrent que cette activité est, comme celle des animaux, une riposte à une intervention étrangère, et que cette riposte, encore comme chez les animaux, *est adaptée à la défense et à la conservation de l'être brut* » (p. 269).

2° M. Dastre apporte encore un autre exemple qui, de son avis, est « non moins remarquable ».

« Voici une plaque grisâtre, au chlorure ou à l'iodure d'argent. Une lumière rouge la frappe : rapidement elle devient rouge. On l'expose ensuite à la lumière verte : après avoir passé par des teintes ternes et sales, elle devient verte » (p. 270).

C'est là un fait physico-chimique qui est tel... parce qu'il est tel, et auquel il ne faut même pas songer à chercher un but, comme on ne cherche jamais le but de la réduction des sels d'argent par la lumière ou de la décomposition d'un faisceau de lumière blanche en radiations colorées, par un prisme de verre, etc., etc.

M. Dastre, cependant, en a trouvé cette admirable explication :

« Si l'on voulait expliquer ce remarquable phénomène, il n'y aurait pas de meilleur moyen que celui-ci : On dirait que *le sel d'argent se défend contre la lumière qui menace son existence* » (p. 270).

Pour achever de nous convaincre de « *l'analogie complète* » qui existe entre les corps bruts et les êtres vivants, M. Dastre rapporte une foule d'expressions imagées, employées par des géologues, des chimistes et des physiciens. Sans parler des *roches vivantes*, des *roches mortes* et de la *résistance héroïque* d'un barreau d'acier au nickel, — que nous connaissons déjà, — il y aurait une « *fatigue des métaux* », une « *fatigue d'élasticité* », une « *fatigue du tact électrique* », une *accommodation de la torsion* », une « *adaptation du verre* », une « *mémoire* », et un « *souvenir du fil de fer* », etc., etc.

Je ne pense pas que le savant professeur mette beaucoup de prix sur de pareils produits d'une imagination plutôt poétique que scientifique, et qu'il les apporte comme des arguments sérieux à l'appui de la thèse matérialiste qu'il soutient. C'est pourquoi je n'y insiste pas davantage.

Et, cependant, il ajoute : « Il n'en est pas moins vrai que ces analogies sont bonnes à signaler, ne fût-ce que pour ébranler la confiance que l'on accorde, depuis Aristote, à la division des corps de la nature en *psuchia* et *apsuchia*, — c'est-à-dire en corps vivants et corps bruts » (p. 257, 258).



Récapitulons ce qui précède, et mettons en évidence les procédés des matérialistes :

1° Ils emploient des expressions dont la portée dépasse celle des faits, puis ils généralisent arbitrairement.

2° Ils se servent de mots équivoques, ou bien ils donnent le même nom à des choses dissemblables ; puis, profitant de la confusion qui est résultée de cet abus de langage, ils affirment l'analogie et même l'identité des êtres vivants

et des corps bruts, d'où ils tirent des arguments en faveur de leur doctrine.

Mais, pareils procédés, qui mènent au sophisme, ne sont certainement pas scientifiques.

LEÇON III

AME ET DIEU

Messieurs (1),

Dans les leçons précédentes, nous avons exposé les résultats de l'observation de l'être vivant et nous sommes arrivés à constater que tous ses actes morphologiques et tous ses phénomènes physiologiques s'accomplissent toujours en vue d'un but utile, et que *ce caractère de finalité constitue le trait distinctif de la vie*.

Nous avons ensuite fait l'examen critique des principales hypothèses qui ont la prétention d'expliquer la vie et nous avons montré que le « Matérialisme », ainsi que son complément la « Génération spontanée », ne sont que des systèmes erronés qui n'ont rien de commun avec la science.

Il ne suffit pas de démolir, me direz-vous ; il faut ensuite mettre quelque chose à la place de ce qui est détruit. C'est ce que nous allons maintenant essayer de faire ensemble.

(1) Leçon faite à la Faculté de Médecine de Bucarest, le 18 février 1905.

Nous cherchons à découvrir *la cause de la finalité morphologique et physiologique qui existe chez les êtres vivants*.

La finalité vitale doit évidemment avoir une cause, car, — dans la nature, — *tout a une cause*.

Or, la finalité, considérée en général, reconnaît deux sortes de causes :

1° elle peut être l'effet d'une *volonté*, c'est-à-dire d'un agent qui conçoit le but et dispose les moyens en vue de sa réalisation ;

2° elle peut être l'effet du *hasard*, c'est-à-dire d'un ensemble de circonstances dont la rencontre et le concours ne sont pas voulus.

A laquelle de ces deux catégories appartient la cause de la finalité vitale ?

Cela me conduit à vous parler d'une hypothèse célèbre, le « Darwinisme », dont j'ai fait, il y a deux ans, devant vos prédécesseurs, une critique détaillée au point de vue de la méthode expérimentale (1).

Je me bornerai aujourd'hui à vous rappeler le fond de cette hypothèse et les principales conclusions de la discussion critique à laquelle nous l'avons alors soumise.

L'HYPOTHÈSE DARWINISTE

La négation brutale des causes finales, — assez aisée aux chimistes et aux physiciens dont les études portent uniquement sur des corps bruts

(1) Paulesco. *Physiologie philosophique*, I, Leçon III, La « Génération spontanée » et le « Darwinisme » devant la méthode expérimentale, p. 43.

ou sur des cadavres, c'est-à-dire sur des choses dépourvues de finalité, — devait répugner cependant aux naturalistes qui, à chaque pas, rencontrent des moyens coordonnés et adaptés à des fins.

Mais, pour certains naturalistes, il s'agissait avant tout de *sauver le dogme matérialiste ;* il fallait que, — dans l'impossibilité de nier la finalité biologique, incompatible avec ce dogme, — l'on cherchât à en atténuer l'importance et à faire croire qu'en réalité, *les êtres vivants ne présentent qu'une apparence de finalité* qui résulte de causes purement mécaniques, qui est l'effet du *hasard*.

L'hypothèse darwiniste répondait d'une façon parfaite à ce desideratum, et telle est l'explication de la célébrité et de la faveur imméritée dont elle jouit encore aujourd'hui parmi les naturalistes.

La *doctrine darwiniste* (transformiste, évolutionniste) prétend que les êtres vivants sont soumis à une sorte de choix, de *sélection*, qui reconnaît trois principaux facteurs, — pour ainsi dire mécaniques, — à savoir : la variabilité, l'hérédité et la lutte pour l'existence.

a) — La *variabilité* produit des modifications des caractères des êtres vivants, modifications quelconques, pouvant être indifférentes, utiles ou nuisibles à l'individu. Selon Darwin, la variabilité pourrait atteindre n'importe quel caractère, se produirait dans des directions indéterminées et serait illimitée.

b) — L'*hérédité* fait que les êtres vivants transmettent à leurs descendants les modifications de caractères acquises par la variété. Selon Darwin, l'hérédité perpétue *indéfiniment* toute modification de n'importe quel caractère.

c) — La *lutte pour la vie* a pour effet *l'extermination* des êtres qui, par suite de la variabilité, ont subi des modifications inutiles ou nuisibles de leurs caractères ; elle ne laisse subsister et se perpétuer que des êtres dont les caractères se sont modifiés dans un sens utile.

Le résultat de la collaboration de ces trois facteurs est la formation d'êtres ayant une organisation de plus en plus compliquée, — en d'autres termes, *la formation d'espèces qui se transforment les unes dans les autres en montant progressivement l'échelle biologique.*

Mais il y a plus : les êtres vivants, grâce aux *modifications utiles qui s'accumulent* peu à peu au cours des âges, — modifications produites par la variabilité, transmises par l'hérédité, choisies et fixées par la lutte pour la vie (qui élimine tout ce qui est inutile), — arrivent finalement *à ne posséder que des caractères utiles* et, de la sorte, tous les actes et tous les phénomènes de ces êtres *paraissent s'accomplir en vue d'un but immanent.*

La finalité vitale n'est donc pas une finalité proprement dite, — c'est-à-dire *conçue, voulue,* — mais seulement un semblant de finalité due au *hasard*.

Cette ingénieuse hypothèse, capable d'expliquer

l'admirable harmonie qui règne dans le monde vivant, — sans avoir recours à l'intervention des causes finales, — fut reçue par les matérialistes avec un enthousiasme indescriptible, car elle sauvait leur système de la faillite qui le menaçait (1).

L'observation, prolongée pendant plusieurs milliers d'années, constate que l'homme demeure homme ; le chien, chien ; le chêne, chêne , etc., — en d'autres termes que *les espèces sont fixes*.

Darwin prétend, au contraire, que les espèces ne sont pas fixes, mais qu'elles se transforment les unes dans les autres.

Pour qu'une pareille hypothèse puisse être admise dans la science, il faut, avant tout, *qu'elle soit prouvée* (2).

Or, en faisant l'examen critique du Darwinisme, nous avons montré que Darwin *n'apporte aucun fait* qui démontre d'une façon évidente, la transformation *au moins d'une seule espèce* actuelle.

(1) « La haute valeur de la théorie de la sélection de Darwin tient, comme tout le monde le reconnaît, à ce qu'elle explique la finalité dans la nature organique au moyen de principes purement matériels et sans le secours d'aucune idée téléologique. C'est à ce caractère que la théorie de la descendance doit d'être aujourd'hui généralement acceptée ». (De Vries, *Mutations théorie*, I, 1901, p. 130 ; voir aussi L. Errera in *Darwinisme*, 2e édit. Bruxelles, Lamertin, 1904, p. 77.)
En réalité, croire que le « Darwinisme » explique d'une façon toute mécanique la finalité et la supprime ainsi du monde vivant, c'est une pure *illusion*. En effet, la variabilité des caractères et l'hérédité supposent l'existence préalable d'une *organisation* primordiale et de la *reproduction* dont la finalité incontestable demeure inexpliquée.

(2) Voir les Règles de la méthode expérimentale, Leçon II.

Nous avons établi également, avec preuves palpables à l'appui, que, contrairement aux affirmations de Darwin, dans la nature il ne se produit ni variabilité illimitée et indéterminée de n'importe quel caractère, ni transmission héréditaire définitive de toute modification acquise.

Nous avons enfin prouvé que, sans le secours de ces facteurs, le troisième, la *lutte pour l'existence,* ne peut pas effectuer la *sélection naturelle*. Et, en effet, l'observation sérieuse des faits démontre que la lutte pour la vie empêche l'altération et la dégradation du type spécifique et constitue la principale cause de la *fixité des espèces* (1), au lieu d'être celle de leur transformation.

La sélection naturelle imaginée par Darwin, n'a pas une existence réelle. Par conséquent, l'explication mécanique de la finalité vitale, bâtie sur une base fictive, a une valeur égale à zéro.

AME ET DIEU

La discussion critique du « Darwinisme », — qui nous a permis de chasser cette doctrine hors

(1) Voir, pour détails, *Physiologie philosophique,* I, Leçon III, « Génération spontanée » et « Darwinisme », etc., p. 43 et suiv.

Dans cette même leçon, nous avons montré que les arguments tirés de la paléontologie, de l'embryologie et de l'anatomie comparée, — arguments que les transformistes invoquent en faveur de leur hypothèse, — sont fondés sur des raisonnements défectueux, tout aussi défectueux que le sophisme *post hoc, ergo propter hoc.*

Finalement, nous sommes arrivés à la conclusion que « l'hypothèse darwiniste n'étant pas prouvée, et étant en contradiction avec des faits bien établis, doit être repoussée comme antiscientifique ».

de la science, — nous a donné, en même temps, une réponse à la question qui nous préoccupe.

De cette discussion, qui a montré l'inanité des efforts des darwinistes, il résulte d'une façon indiscutable que *la finalité vitale n'est pas l'effet du hasard*. Or, comme une finalité ne peut être que fortuite ou voulue, n'étant pas fortuite, la *finalité vitale doit être voulue*. En d'autres termes, la finalité vitale reconnaît pour cause un *agent* qui a conçu le but, morphologique et physiologique, de l'être vivant et qui coordonne les moyens en vue d'arriver à ce but.

*
* *

Essayons de préciser la notion d'un « *agent de la finalité vitale* », notion qu'une logique rigoureuse impose à notre esprit.

Pour apporter un peu de lumière dans une question si obscure, — et surtout pour ne pas nous égarer dans des voies extra-scientifiques, — prenons comme point de départ les faits d'observation dont on ne doit jamais quitter le terrain.

I. — L'observation montre que la finalité de chaque être lui est propre ou immanente (1), c'est-à-dire que tout ce qui se passe dans l'être aboutit à lui-même, qu'elle vise seulement l'utilité de cet être et non pas celle des autres êtres

(1) *Immanent*, de *in* : dans, et *manere* : demeurer.

dont elle est plus ou moins *indépendante* et avec laquelle elle entre même parfois en conflit.

Par conséquent, chaque être vivant possède en lui-même l'agent de sa finalité vitale, agent que nous désignerons sous le nom d' « *âme* » — nom consacré par un usage de plusieurs milliers d'années.

II. — L'observation montre que les faits vitaux de chaque être forment un ensemble harmonieux où tout concorde et où rien ne se contredit ; cela nous conduit à admettre que la finalité biologique est l'effet d'un agent *unique* pour chaque individu.

Le témoignage de la conscience de l'homme plaide d'ailleurs dans le même sens, en rapportant tous les actes et tous les phénomènes vitaux à un « *moi* » unique.

III. — L'agent de la finalité vitale ne tombe pas sous nos sens.

Or, comme nos sens sont impressionnés seulement par *l'énergie* physique, il en résulte que *cet agent diffère, quant à sa nature, de l'énergie physique.*

A fortiori il diffère de la matière qui est inerte (n'est pas un agent) et qui, substratum de l'énergie, l'émet sous ses diverses formes (1).

(1) Nous avons d'ailleurs démontré, dans la leçon précédente, que l'agent de la finalité vitale ne peut être ni la matière, ni l'énergie (qui constituent le corps de l'être), parce que ces éléments n'impliquent pas l'attribut de finalité.

On exprime cela en disant que « *l'âme est immatérielle* » (1).

Dans chaque être vivant, il existe donc une âme unique, immatérielle, cause de la finalité vitale.

*
* *

L'impuissance de la « Doctrine matérialiste » et de ses compléments la « Génération spontanée » et le « Darwinisme », à expliquer la finalité vitale, nous a conduits à admettre que, dans chaque être vivant, il existe une « âme » unique et immatérielle.

Je dois ajouter que *l'existence de l'âme peut également être démontrée par la voie de l'hypothèse.*

Mais pour que nos conclusions soient irréprochables suivons l'unique procédé qu'emploient les savants quand ils cherchent à remonter des effets aux causes ; prenons donc comme modèle et imitons, par exemple, la méthode qu'ont employée les physiciens lorsqu'il s'est agi de trouver la *cause de la propagation de la lumière.*

Pour expliquer la propagation de la lumière, c'est-à-dire pour en déterminer la cause effi-

(1) La *matière*, l'*énergie* et l'*âme* sont les trois éléments constitutifs de la nature. Or la matière et l'énergie étant impérissables. — en vertu de la loi « rien ne se perd », — il est invraisemblable que l'âme fasse exception à la loi commune ; d'où la conclusion que l'âme est également impérissable. C'est ce que l'on exprime en disant que « *l'âme est immortelle* ».

ciente, les physiciens comparèrent d'abord ce phénomène au mouvement, au transport d'un boulet lancé par un canon. Ils en conclurent qu'une source lumineuse émet, dans toutes les directions et en ligne droite, de petits projectiles, des particules d'un fluide subtil, la *lumière,* projectiles dont les trajectoires forment les rayons lumineux.

Telle est l'hypothèse connue en physique sous le nom de *théorie de l'émission.*

Comme il était impossible de la vérifier, par la preuve et par la contre-épreuve expérimentales, les savants se contentèrent de confronter cette hypothèse avec les faits d'observation et l'admirent dans la science parce qu'elle expliquait tous ces faits d'une façon satisfaisante.

Ainsi, d'après l'hypothèse de l'émission, la réflexion ne serait que le ricochet des projectiles lumineux, quand ils viennent de rencontrer un obstacle, une surface résistante. De même, la réfraction serait quelque chose d'analogue au changement de direction que subit une balle qui traverse des milieux de densité différente, qui, par exemple, passe obliquement, de l'air, dans l'eau.

La théorie de l'émission semblait être définitivement assise, lorsqu'on s'aperçut qu'elle ne pouvait pas rendre compte de certains phénomènes, tels que les franges lumineuses, la diffraction, phénomènes avec lesquels elle est même en désaccord.

Cela suffit pour qu'elle devînt suspecte et pour que l'on se mît en quête d'une autre hypothèse.

Les physiciens cherchèrent alors un autre *terme de comparaison* sur lequel on pût baser le raisonnement par analogie et ils le trouvèrent dans ce qui se passe lorsqu'une pierre tombe dans l'eau tranquille d'un lac : des ondes concentriques parcourent la surface de l'eau, en s'éloignant de plus en plus d'un centre représenté par le point où la pierre a touché le liquide.

Ils conclurent que la propagation de la lumière est analogue à la propagation de ces ondes.

Mais, la propagation des ondes à la surface de l'eau reconnaît pour cause les vibrations des molécules de ce liquide. Qu'est-ce qui vibre dans le cas de la propagation de la lumière ?

Nous savons que la lumière traverse les corps solides (verre), liquides (eau) et gazeux (air) ; mais ce ne sont pas les vibrations des molécules de ces corps qui la propagent, car elle traverse également le vide expérimental et celui des espaces interplanétaires et interstellaires.

Les physiciens furent donc obligés d'imaginer un agent spécial, — l'*éther physique,* — dont la vibration serait la cause de la propagation de la lumière (1).

(1) Les physiciens ont même défini les propriétés ou attributs de l'éther et voici comment ils ont procédé pour cela. Ils ont comparé l'éther à l'eau et, après contrôle expérimental, portant sur les effets sensibles de ces agents, ils ont *affirmé* ou *nié,* pour l'éther, les principales propriétés physiques de l'eau.

De cette façon, ils ont été amenés à admettre que l'éther constitue un *milieu continu* qui baigne tous les corps solides, liquides et gazeux, ainsi que chacune de leurs molécules et qui, de plus, remplit les espaces interstellaires et interplanétaires et aussi le vide aérien ; que ce milieu est composé de *molécules* capables de vibrer, molécules distinctes de celles des corps matériels ; qu'il est *parfaitement élastique,* qu'il est *impondérable* et uniformément réparti dans l'univers ; qu'il n'oppose aucune résistance au mouvement des corps célestes, en d'autres termes, qu'il est *dépourvu de densité...*

Telle est l'hypothèse dite *théorie de l'ondulation*, — hypothèse qui explique tous les faits d'observation et n'est en contradiction avec aucun d'eux.

Cependant, cette hypothèse *ne peut pas être vérifiée directement par la preuve et par la contre-épreuve expérimentales.*

Cela n'a pas empêché les savants physiciens de *l'introduire dans la science* et de baser sur elle l'interprétation des phénomènes de la nature.

Pour découvrir la cause de la propagation de la lumière et pour définir l'éther, les physiciens ont employé le *raisonnement par analogie* ou, mieux, *l'hypothèse.*

Appliquons cette méthode à la démonstration de l'existence de l'âme; suivons pas à pas le procédé de ces hommes de science; choisissons un terme de comparaison convenable, un objet qui présente, avec l'être vivant, des analogies réelles et dont nous connaissions la cause. Nous pourrons conclure, de cette cause, à celle de la finalité vitale, — comme les physiciens ont conclu, du mode de propagation des ondes de l'eau, au mode de propagation de la lumière.

Les matérialistes ont comparé l'être vivant aux corps bruts, aux pierres. Mais la pierre ne ressemble pas du tout à l'être vivant; on n'y trouve pas de trace de finalité morphologique ou physiologique, — et encore moins de conscience. La

conclusion qu'ils ont tirée, — par suite d'un raisonnement par analogie, — de la cause de l'une à la cause de l'autre, a été forcément erronée.

Cherchons donc un autre terme de comparaison qui présente avec l'être vivant des analogies plus intimes.

Or, une *machine qui fonctionne* ressemble à l'être vivant, plus qu'une pierre inerte. En effet, une machine présente quelque chose de semblable à une finalité morphologique et physiologique. Elle est formée d'organes qui, de même que ceux de l'être vivant, sont construits et agencés, suivant un plan conçu d'avance et en vue d'un emploi ultérieur (finalité morphologique). Bien plus, elle accomplit des phénomènes analogues aux fonctions de nutrition (combustion du charbon) et aux fonctions de relation (mouvements) des êtres vivants, — et ces phénomènes sont dirigés en vue d'un but déterminé d'avance (finalité physiologique).

Il est donc évident que l'être vivant ressemble bien plus à une machine qu'à une pierre.

Quand nous connaîtrons la cause d'une pareille machine, nous pourrons, grâce à un raisonnement par analogie, remonter à la cause de la machine qu'est l'être vivant.

Or, toute machine suppose un *ouvrier* constructeur et conducteur, qui en a choisi les matériaux, qui les a disposés, — suivant un plan préétabli par un ingénieur, — pour en former les organes, et qui en dirige les mouvements en vue d'un but. Cet ouvrier est la *cause immédiate* de la

finalité morphologique et physiologique de la machine.

Par analogie, nous concluons que l'être vivant doit avoir, lui aussi, un *agent* constructeur et conducteur qui construit les organes du corps, — suivant un plan préétabli, — et préside à leur fonctionnement, le dirigeant vers une fin déterminée. Cet agent est la cause immédiate de la finalité morphologique et physiologique de l'être vivant. — C'est ce que nous avons appelé « *âme* ».

La méthode expérimentale exige que toute hypothèse, — et celle de l'âme ne saurait faire exception à la règle, — soit confirmée par la preuve et la contre-épreuve expérimentales, — ou du moins que, *dans l'impossibilité d'une pareille démonstration, elle explique tous les faits et ne soit en désaccord avec aucun d'eux*.

Ainsi, l'hypothèse de l'éther, — bien que ne pouvant pas être directement démontrée par la preuve et la contre-épreuve expérimentales, — a été admise dans la science parce qu'elle remplit cette dernière condition.

Or, on peut en dire autant de *l'hypothèse de l'âme*. En effet, seule elle explique, d'une façon satisfaisante, le caractère de finalité des faits vitaux, morphologiques et physiologiques. C'est l'âme qui règle la division des cellules, leur différenciation, leur disposition suivant un plan préétabli, en vue de la formation d'organes à fonctions spéciales, qui ne fonctionneront que plus tard. C'est l'âme qui préside à l'évolution de l'être et

réalise sa reproduction. C'est son absence qui constitue la mort, c'est-à-dire l'arrêt définitif de l'évolution et la suppression de la finalité vitale, dans le corps qui lui servait de substratum et qui dorénavant rentre dans le domaine de la nature brute. C'est encore l'âme qui coordonne les phénomènes vitaux de nutrition et de relation en vue d'un but utile. C'est elle, enfin, qui a pour attribut la conscience et qui est l'agent des merveilles que nous avons étudiées sous les noms d'instincts et d'actes volontaires.

Seule, cette hypothèse nous permet de comprendre l'impossibilité de la génération spontanée et de la transformation des espèces, — impossibilité démontrée par les faits expérimentaux.

L'hypothèse de l'âme, — bien que non prouvée directement, — expliquant tous les faits vitaux et n'étant en contradiction avec aucun d'eux, remplit d'une manière satisfaisante les conditions requises par la science expérimentale. C'est donc une *théorie* qui peut être introduite dans la science (1).

*
* *

Il peut se faire qu'il y ait parmi vous des esprits positifs qui, habitués à ne voir que des choses concrètes, éprouvent encore, malgré ma démons-

(1) On peut même arriver à définir les attributs de l'âme par la voie de l'hypothèse, en suivant le procédé employé par les physiciens pour définir les attributs de l'éther, — procédé qui consiste en une *comparaison* suivie *d'affirmation* ou *de négation*, — après contrôle expérimental.

tration, de la difficulté à admettre une *âme* insaisissable par les sens, — des esprits qui soient étonnés que, dans une science expérimentale comme la physiologie, on parle d'agents qui ne tombent pas sous les sens.

A ceux-là, pour achever de les convaincre, il me suffira de leur rappeler que la physique, science expérimentale par excellence, admet plusieurs éléments et agents qui, — autant que l'âme, — échappent aux sens. La *matière* (1) est de ce nombre, ainsi que l'*éther physique*.

Voici ce que dit, à propos de l'éther, un grand physicien, Sir William Thompson (Lord Kelvin) :

« *Une chose dont nous sommes* CERTAINS, *c'est la réalité et la matérialité de l'éther lumineux.* »

Et le professeur Dastre, à qui j'emprunte cette citation, ajoute en la commentant : « Les fondements logiques de cette certitude sont, en effet, *au moins aussi puissants,* pour une intelligence de cette trempe, *que le témoignage même des sens,* dont on connaît d'ailleurs les limites de pénétration, l'infirmité et les altérations. *L'éther ne nous est pas révélé directement par aucun sens ; il l'est par les phénomènes dont il est le facteur nécessaire.* L'hypothèse de l'éther n'implique aucune abdication de la part d'un esprit scientifique et critique (2). »

(1) Si l'*âme* n'est pas perçue par les sens, cela prouve tout simplement qu'elle n'est pas l'énergie physique car, ainsi que nous l'avons démontré, seule l'énergie physique impressionne les sens. Quant aux relations de l'âme avec le corps, c'est-à-dire avec le protoplasma, elles ne sont pas plus difficiles à définir que celles qui relient l'énergie à la matière.

(2) A. DASTRE. — Les agents impondérables et l'éther, in *Revue des Deux Mondes*, 1901, p. 670.

C'est précisément ce que nous disons de l'âme : elle ne nous est révélée directement par aucun sens ; elle l'est par les actes dont elle est le facteur nécessaire.

En ce qui me concerne, j'affirme haut et fort que je suis tout aussi certain de l'existence de l'âme, que de n'importe quelle vérité établie par la science expérimentale. Et ce n'est pas là une simple croyance, mais une conviction profonde, acquise scientifiquement.

Messieurs,

La science, nous venons de le voir, démontre l'existence de l'âme et en définit les principaux attributs. Mais elle ne saurait s'arrêter en route. Etant la *connaissance par les causes*, elle doit se demander : *quelle est la cause de l'âme ?*

Les âmes des êtres vivants dérivent évidemment de celles de leurs parents qui sont, pour ainsi dire, leurs causes immédiates. Mais, ces causes ne peuvent être que des *causes secondes,* dont la série n'est pas illimitée.

En effet, la vie n'a pas toujours été possible sur la terre (1). Les âmes ont donc commencé à exister à un moment donné. Or, comme il est absolument impossible que l'âme soit l'effet de la matière et de l'énergie (2), — qui, sur la terre, lui ont sans

(1) Voy. *Physiologie philosophique,* I, Leçon III, « Génération spontanée » et « Darwinisme », etc., p. 36.

(2) L'âme est, en effet, d'une essence toute différente de celle de la matière et de l'énergie.

doute préexisté, — nous devons conclure qu'il y a eu, à ce moment, l'intervention d'une *cause première.*

La raison s'appuyant sur le *principe de causalité*, — « rien ne se fait sans cause », — nous conduit, nécessairement, à la notion de l'*existence d'une cause première de l'âme*, notion éminemment scientifique, car le principe de causalité est la base de la science.

Et, notez-le bien, cette notion, — qui est plus qu'une hypothèse, car elle n'est pas la conclusion d'un raisonnement par analogie, — s'impose avec une force irrésistible à notre entendement, d'autant plus qu'elle rend parfaitement compte de tous les faits d'observation qui, sans elle, demeureraient non expliqués, et elle n'est en contradiction avec aucun d'eux.

Savoir qu'il existe une cause première de l'âme, ne peut pas suffire à l'homme de science qui se demande encore : *Qu'est-ce que cette cause première ? quels en sont les attributs ?*

Pour répondre à cette question, revenons aux faits d'observation que l'on ne doit jamais perdre de vue.

1° La cause première ne tombe pas sous nos sens ; donc, comme l'âme, elle est *immatérielle.*

2° L'observation montre que chaque être vivant est construit suivant « une série de consignes

réglées d'avance» (Cl. Bernard), suivant un plan préétabli et que ce plan est à peu près le même pour tous les êtres d'une même espèce.

Or, le type morphologique d'une espèce diffère plus ou moins de ceux des autres espèces. Cependant, bien que distincts, les types des diverses espèces présentent entre eux des analogies manifestes, par le fait qu'ils possèdent des organes homologues. Ainsi, par exemple, tous les animaux vertébrés ont un appareil nerveux et, entre les appareils nerveux des différents vertébrés, existe une homologie, une ressemblance incontestables (1).

Bien plus, les formes successives que prend un animal supérieur, au cours de son développement, présentent une certaine analogie avec les formes d'autres animaux, d'espèces différentes, arrivés à un état de complet développement.

Il y a donc une certaine *uniformité du plan morphologique* (2) envisagé dans l'évolution d'un individu, et dans la série des êtres vivants, —

(1) PAULESCO. *Physiologie philosophique*, I, Leçon III, La « Génération spontanée » et le « Darwinisme » devant la méthode expérimentale, p. 60.

(2) De cette uniformité de plan, de cette ressemblance, par des raisonnements basés sur des prémisses absurdes, — telles que la suivante : *toute chose, qui ressemble à une autre, dérive d'elle,* — prémisse analogue au sophisme *post hoc, ergo propter hoc,* — on a essayé de tirer des preuves en faveur de la doctrine de la transformation des espèces, sans se rendre compte que « si la descendance implique la ressemblance, l'inverse peut être faux, *la ressemblance n'impliquant nullement la descendance.* Deux feuilles de papier se ressemblent l'une l'autre ; mais insensé serait celui qui prétendrait que cette ressemblance prouve que l'une d'elles dérive de l'autre. » (PAULESCO. — Loc. cit.)

une transition graduelle des formes, des plus simples aux plus compliquées.

Si, en outre, on tient compte du fait qu'il existe également une *uniformité du plan physiologique;* que la constitution chimique et les phénomènes physiologiques sont identiques chez tous les êtres vivants ; que tous ces êtres, sans exception, sont formés de protoplasma et tous, sans exception, présentent les mêmes phénomènes vitaux de nutrition, de reproduction et de relation (V. Leçon I), on arrive à la conclusion que, *dans le règne vivant, il existe une unité dans la variété* illimitée des formes et des phénomènes, et cela nous conduit à admettre, que ce règne est l'effet d'une *cause première unique*.

3° L'observation montre que l'être vivant construit, avec une perfection merveilleuse, en vue de fonctions déterminées, les divers organes qui constituent son corps, — organes qui ne fonctionneront que plus tard, et dont le fonctionnement est parfaitement adapté à un but utile.

Or, — ainsi que je vous l'ai fait remarquer à plusieurs reprises, — la construction des organes et leur fonctionnement s'accomplissent *à l'insu de l'être vivant*. Et qui plus est, cet être semble ne pas avoir conçu lui-même le but des actes morphologiques et physiologiques qu'il exécute, car *il l'ignore absolument*. Il suit un plan préétabli, dont il n'est pas l'auteur ; il obéit aveuglément à une consigne reçue « à l'origine », suivant l'expression de Cl. Bernard, et à laquelle

ont obéi également ses parents et ses ancêtres, depuis que sa race et son espèce existent. Il paraît donc que l'âme, qui réalise la finalité immanente de l'être qu'elle anime, n'est pas elle-même, à proprement parler, la cause de cette finalité, c'est-à-dire l'agent qui l'a conçue et qui l'a voulue.

Il y a plus. A côté des faits vitaux qui ont pour but la conservation de l'individu, il est toute une catégorie d'actes et de phénomènes qui ont pour but la perpétuation de l'espèce, — c'est-à-dire dont la finalité n'est plus immanente ou propre à l'individu, mais se réfère à un autre individu. Or, si l'âme n'est pas la cause de la finalité immanente de l'être qu'elle vivifie, *a fortiori* elle n'est pas la cause d'une finalité qui se rapporte à un autre individu.

L'observation montre encore que, pour faire des tissus et pour accomplir les phénomènes vitaux, pour *vivre* en un mot, tout être vivant a absolument besoin de substances organiques et surtout d'hydrates de carbone. Or, ainsi que nous l'avons rappelé dans la leçon précédente, seules les plantes vertes peuvent fabriquer les hydrates de carbone aux dépens de substances inorganiques. Sans elles, la vie sur la terre serait impossible, car les autres êtres vivants (microbes, plantes incolores, animaux) sont incapables de subsister par eux-mêmes. L'existence de tous les êtres vivants dépend donc de celle des plantes vertes qui sont, pour ainsi dire, les nourrices de tout le règne de la vie.

L'observation montre également qu'après la

mort des êtres supérieurs (animaux et plantes), les microbes entrent en scène et, par les fermentations de la putréfaction qu'ils déterminent, dissolvent la substance organique qui constitue les corps de ces êtres supérieurs, la simplifient, l'amènent finalement à l'état de substance inorganique et la rendent au monde minéral d'où elle dérive et où elle est reprise par les plantes. Sans les microbes, la surface de la terre serait couverte et encombrée d'innombrables cadavres d'animaux et de plantes, ce qui rendrait impossible la vie des nouveaux êtres. Ils accomplissent donc, dans la nature, une sorte de crémation des cadavres, car le résultat de la putréfaction, comme celui de la crémation, est la réduction de la substance organique à l'état minéral (1). Du même coup, grâce à eux, se ferme un immense cycle d'énergie et de matière qui, parti du monde inorganique, passe à travers le monde vivant et aboutit de nouveau au monde inorganique.

Ces notions, qui constituent une des plus belles conquêtes de la science moderne, ont mis en évidence l'admirable *harmonie* qui règne dans le monde de la vie, ainsi que la *symbiose* gigantesque, — en d'autres termes, l'étroite dépendance réciproque, — qui relie entre eux tous les êtres vivants.

(1) Les microbes ne font pas que détruire. Ainsi, par exemple, des recherches récentes ont prouvé que si certaines plantes, les légumineuses en particulier, fixent l'azote de l'air et l'engagent dans des combinaisons organiques, c'est par suite de l'action de *microbes* qui vivent en parasites sur elles.

Et cette harmonie, cette merveilleuse adaptation des moyens aux fins, n'est certainement pas l'œuvre des âmes agissant isolément ; elle ne peut être que l'œuvre de leur cause première.

Il en résulte que *la cause première,* — le véritable auteur de la finalité morphologique et physiologique que l'on constate chez les êtres vivants, pris en particulier et dans leur ensemble, — *présente, à un suprême degré, l'attribut de sagesse,* parce que la finalité *conçue* et *voulue* de l'effet implique la sagesse de la cause.

Démontrer l'existence d'une *cause première de la vie, unique, immatérielle et sage,* voilà le terme sublime auquel aboutit la physiologie.

Cette cause primaire, c'est Dieu.

Ce n'est donc pas « *Credo in Deum* » que doit dire l'homme de science, mais « *Scio Deum esse* ».



Nous pouvons maintenant donner à la question : « quelle est la cause de la vie ? » la réponse suivante qui remplit toutes les conditions requises par la méthode scientifique :

« *La vie est l'effet de deux causes : l'une, cause seconde ou* Ame ; *l'autre, cause première ou* Dieu. »

APPENDICE

L'idée de « Dieu » est une notion fondamentale sans laquelle la science tombe dans l'absurde.

Le matérialisme athée a envahi la société moderne qui l'a accepté aveuglément parce qu'il s'est donné comme l'expression de la science, comme le résultat ou la synthèse de ses découvertes les plus récentes. Il s'est servi du prestige de la science, — lui qui, en tant que système est la négation de la science, — pour en imposer à la multitude des demi-savants incapables d'en saisir l'imposture. Par eux, il s'est glissé dans les écoles ou, lâchement, il a exploité et exploite la candeur et la naïveté des enfants et des jeunes gens inexpérimentés, n'ayant ni les connaissances suffisantes, ni l'esprit critique assez développé pour discerner le faux du vrai, et, de la sorte, il a déjà empoisonné, de ses doctrines malfaisantes, plusieurs générations.

Comme toute erreur, le matérialisme signifie *ignorance,* soit par défaut de culture, soit par défaut d'intelligence... soit par passion.

A dix-sept ans, j'étais matérialiste, parce que je n'avais qu'une somme fort restreinte de connaissances sur la Nature ; parce que ma raison n'était pas encore développée et que, n'ayant pas d'esprit critique, je croyais tout ce que j'entendais et lisais ; parce que j'étais tombé dans le piège de cette perfide affirmation que les hommes de science sont tous matérialistes.

Eh bien, si depuis lors, je n'avais pas acquis, par une étude soutenue, de nouvelles connaissances sur la nature brute et sur les êtres vivants, ou bien si, par malheur, mes facultés intellectuelles étaient demeurées enfantines,

telles qu'elles étaient en mon jeune âge, — ou enfin si je n'avais pas constaté que les vrais savants repoussent le système matérialiste, — je serais encore aujourd'hui une victime de cette doctrine.

Les adeptes du matérialisme ont si souvent répété que la science moderne a définitivement chassé de son domaine l'idée de « Dieu », ils ont su manœuvrer si bien, qu'aujourd'hui on a honte de prononcer le mot « Dieu » devant témoins.

Tout cela s'est fait au nom de la science.

Et cependant, les grands savants, les créateurs et les gloires de la science, — les génies dont on peut dire, avec Renan, qu'ils « ont changé la base de la pensée humaine, en modifiant totalement l'idée de l'Univers et de ses lois », — ont tous admis et proclamé l'existence de Dieu.

Sans parler de Copernic, Kepler, Galilée, Descartes, Bacon, Pascal, Leibniz, Newton, on peut citer encore, comme théistes déclarés :

1° Les grands astronomes : Herschell, Laplace, Le Verrier, Faye...

2° Les grands mathématiciens : Euler, Cauchy, Hermite, Hirn...

3° Les fondateurs de la chimie moderne : Lavoisier, Berzélius, Berthollet, Gay-Lussac, Thénard, J.-B. Dumas, Liebig, Chevreul, Wurtz...

4° Les fondateurs de la physique moderne : Réaumur, Volta, Ampère, Faraday, J.-B. Biot, Robert Mayer, Fresnel, Maxwell, William Thompson (Lord Kelvin)...

5° Les illustres initiateurs des sciences naturelles modernes (1) : Buffon, Linné, Antoine de Jussieu, Bernard de Jussieu, Haller, Cuvier, De Blainville, Latreille, Etienne

(1) Zoologie, botanique, géologie et paléontologie, médecine, anatomie, physiologie, chimie biologique, microbiologie.

Geoffroy Saint-Hilaire, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, Louis Agassiz, A. Milne-Edwards, Gratiolet, A. de Quatrefages, Brongniart père, Brongniart fils, Elie de Beaumont, Van-Beneden, De Bonnard, Ed. de Verneuil, Homalius d'Halloy, Hauy, Barrande, A. Gaudry, De Lapparent, Dupuytren, Laennec, Cruveilhier, Flourens, Claude Bernard, Pasteur...

Voici, d'ailleurs, des passages cueillis dans les ouvrages de quelques-uns de ces grands hommes de science, de préférence dans ceux des naturalistes, parce que les principaux motifs qui leur font admettre l'existence de Dieu sont précisément ceux que nous venons d'exposer plus haut.

C. Linnaei. — *Systema naturæ*, Parisiis, 1830, p. i. (Apud Lévrault).

« Que l'unité supposant l'ordre dans toute espèce, il est nécessaire d'attribuer l'unité progénératrice à un *Être tout-puissant*, c'est-à-dire Dieu, dont la création est l'œuvre (1). »

L. Agassiz. — (Célèbre naturaliste, professeur à l'Université de Cambridge), in *De l'espèce et de la classification en zoologie*, trad. franc., par Vogeli, Paris, 1869, p. 12 (Edit. Baillière).

« Jusqu'à ce qu'on parvienne à prouver que la matière ou les forces physiques peuvent véritablement raisonner..., force nous est de regarder toute liaison intelligente et intelligible entre les phénomènes comme une preuve directe de l'*existence d'un* Dieu qui pense. »

(1) « Cum unitas in omni specie ordinem ducit, necesse est ut unitatem illam progeneratricem *Enti cuidem omnipotenti* et omniscio attribuamus, Deo nempe, cujus opus *Creatio* audit. »

M. Latreille. — (Fondateur de l'entomologie), in *Cours d'Entomologie,* Paris, 1831, p. 226.

« De tout ce que je viens d'exposer, je me plais à déduire cette conséquence : les lois qui régissent les sociétés des insectes... forment un système combiné avec la *sagesse* la plus profonde, établi primordialement, et *ma pensée s'élève avec un religieux respect vers cette* Raison éternelle qui, en donnant l'existence à tant d'êtres divers, a voulu perpétuer les générations... »

Etienne Geoffroy Saint-Hilaire. — (Célèbre naturaliste, membre de l'Académie des Sciences, professeur de Zoologie au Muséum d'histoire naturelle, etc.), in *Philosophie anatomique,* Paris, 1822, t. II, p. 499.

« Arrivé sur cette limite, le physicien disparaît ; l'homme religieux seul demeure pour partager l'enthousiasme du saint prophète et pour s'écrier avec lui : *Cœli enarrant gloriam* Dei... »

Isidore Geoffroy Saint-Hilaire. — (Membre de l'Académie des Sciences, professeur de Zoologie au Muséum d'histoire naturelle, etc.), in *Histoire naturelle des règnes organisés,* Paris 1854-1860, t. II, page 252 (Masson, édit.)

« Plus on découvre de similitudes organiques entre l'homme et les animaux, mieux on met en lumière la diversité des trésors que le Créateur a mis en nous... ».

J. Cruveilher. — (Professeur d'anatomie à la Faculté de médecine de Paris), in *Traité d'anatomie descriptive,* 3e édit, t. I, p. xxii, Paris, 1851 (Labé édit.).

« Quelle ne doit pas être notre ardeur pour l'étude de l'homme, ce *chef-d'œuvre* de la création, dont la struc-

ture, si délicate et si résistante tout à la fois, nous montre et tant d'harmonie dans l'ensemble et tant de perfection dans le détail.

« Et, à la vue de cette merveilleuse organisation, où tout a été prévu, coordonné avec une *intelligence* et une *sagesse* infinies... quel anatomiste n'est pas tenté de s'écrier avec Gallien qu'*un livre d'anatomie est le plus bel hymne qu'il ait été donné à l'homme de chanter en l'honneur du* CRÉATEUR. »

A. MILNE-EDWARDS. — (Naturaliste renommé, membre de l'Académie des Sciences, professeur de Zoologie au Muséum d'histoire naturelle, etc.) *Instinct et intelligence des animaux*. Conférence faite à la Sorbonne, recueillie par E. ALGLAVE. Voir *Revue des Cours scientifiques*, 2e année, 17 décembre 1864, p. 34.

« On doit s'étonner qu'en présence de faits tellement significatifs et tellement nombreux, il puisse encore se trouver des hommes qui viennent nous dire que les merveilles de la nature sont de purs effets du *hasard* ou bien des conséquences forcées des propriétés générales de la matière... Ces vaines hypothèses, ou plutôt ces aberrations de l'esprit que l'on désigne parfois sous le nom de *science positive*, sont repoussées par la vraie science ; les naturalistes ne sauraient y croire et aujourd'hui, comme du temps de Réaumur, de Linné, de Cuvier et de tant d'autres hommes de génie, ils ne peuvent se rendre compte des phénomènes dont ils sont témoins qu'en *attribuant les œuvres de la création à l'action d'un* CRÉATEUR. »

JURIEN DE LA GRAVIÈRE. — (Président de l'Académie des Sciences), in *C. R. Acad. des Sciences,* séance du 27 décembre 1886, p. 1293.

La botanique — « c'est une science qui se contente d'admirer humblement le CRÉATEUR dans ses œuvres ».

FLOURENS. — (Célèbre physiologiste, Membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie Française, etc.) in *Eloge de B. Delessert*, 1857, p. 347. (Edit. GARNIER).

« Jamais la science ne nous a révélé de si grandes choses... Dans ses desseins suivis, DIEU toujours avance, il va de la matière à la vie, de la vie à l'intelligence, de l'intelligence à l'âme... »

CLAUDE BERNARD.— (Membre de l'Académie des sciences et de l'Académie française, professeur au Collège de France et au Muséum d'histoire naturelle, etc. Le plus illustre parmi les fondateurs de la physiologie et de la médecine expérimentale ; le plus grand esprit scientifique du XIX[e] siècle), in *Leçons sur les phénomènes de la vie*, etc., t. I, p. 331. (Edit. BAILLIÈRE.)

« Dans la réalité, nous n'assistons à la naissance d'aucun être ; nous ne voyons qu'une continuation périodique. La raison de cette création apparente n'est donc pas dans le présent ; elle est dans le passé, *à l'origine*. Nous ne saurions la trouver dans les *causes secondes* ou actuelles ; *il faudrait la chercher dans la* CAUSE PREMIÈRE. »

« La nature refait ce qu'elle a fait ; c'est là la loi. C'est donc seulement au début que l'on peut invoquer sa *prévoyance :* C'EST A L'ORIGINE. *Il faut remonter à la* CAUSE PREMIÈRE » (p. 386).

« Pour nous, *la loi préalable n'existe qu'à l'origine* et tout ce qui est actuel en est le déroulement » (p. 337).

Nous ne résisterons pas au plaisir de rapporter ici les phrases par lesquelles des astronomes, des physiciens et des chimistes illustres publient solennellement l'existence

de la *cause première* et nous terminerons par le magnifique témoignage de l'immortel PASTEUR.

FAYE (Membre de l'Académie des Sciences, etc.), in *Sur l'Origine du monde* (Théories cosmogoniques des anciens et des modernes), Paris, 1884, p. 9. (GAUTHIER-VILLARS, édit.)

« Et comme notre intelligence ne s'est pas faite elle-même, il doit exister une intelligence supérieure d'où la nôtre dérive. Dès lors, plus l'idée qu'on se fera de cette intelligence suprême sera grande, plus elle approchera de la vérité. Nous ne risquons pas de nous tromper en la considérant comme l'auteur de toutes choses, en reportant à elle ces splendeurs des Cieux qui ont éveillé notre pensée et finalement nous ont préparés à comprendre et à accepter la formule traditionnelle : *Dieu, Père tout-puissant, Créateur du ciel et de la terre*. »

SIR WILIAM THOMPSON (LORD KELVIN). (Un des plus grands physiciens de l'époque actuelle). Cité par LORD SALISBURY, in *Limites actuelles de notre science*, discours présidentiel, prononcé à Oxford, le 8 août 1894, devant la *British Association*. Trad. franç. par M. DE FONVIELLE, Paris 1895, GAUTHIER-VILLARS, édit.).

« Des preuves éclatantes d'une action intelligente, d'un dessein bienveillant, sont multipliés autour de nous, et si jamais des doutes métaphysiques nous écartent temporairement de ces idées, elles reviennent avec une force irrésistible. Elles nous montrent la nature soumise à une *Volonté* libre. Elles nous apprennent que *toutes les choses vivantes dépendent d'un* CRÉATEUR *et d'un* MAITRE ÉTERNEL. »

CHEVREUL (Membre de l'Académie des Sciences, professeur de chimie et directeur du Muséum d'histoire natu-

relle, etc.), in *C. R. Académie des Sciences*, 1874, 14 septembre, p. 631 et suiv.

« Je me suis demandé si, à une époque où plus d'une fois on a dit que la science mène au matérialisme, ce n'était point un devoir pour l'homme qui a passé sa vie au milieu de ses livres et dans un laboratoire de chimie, à la recherche de la vérité, de *protester* contre une opinion diamétralement opposée à la sienne, et tel est le motif pour lequel, en disant qu'il n'a jamais été *ni sceptique, ni matérialiste*, il en expose les raisons.

« La première opinion concerne la certitude que j'ai de l'existence de la matière hors de moi-même. Je n'ai donc jamais été sceptique.

« La seconde est ma conviction de l'*existence d'un* ÊTRE DIVIN, *créateur* d'une double harmonie : harmonie qui régit le monde inanimé et que révèlent d'abord la science de la mécanique céleste et la science des phénomènes moléculaires, puis *l'harmonie qui régit le monde organisé vivant.* Je n'ai donc jamais été matérialiste à aucune époque de ma vie, mon esprit n'ayant pu concevoir que cette double harmonie, ainsi que la pensée humaine, ait été l'effet du *hasard.* »

WURTZ (Chimiste renommé, Membre de l'Académie des Sciences, professeur et doyen de la faculté de Médecine de Paris etc.), in *La théorie des atomes dans la conception générale du monde ;* voir *Association française pour l'avancement des sciences*, C. R. de la 3ᵉ Session, Lille 1874.

« C'est en vain que la science lui aura révélé la structure du monde et l'ordre de tous les phénomènes, il (l'esprit humain) veut remonter plus haut et, dans la conviction instinctive que les choses n'ont pas en elles-mêmes leur raison d'être, leur support, leur origine, il est conduit à les subordonner à *une* CAUSE PREMIÈRE, *unique, universelle,* DIEU ! »

ARMAND GAUTIER (Membre de l'Académie des Sciences, actuellement professeur de chimie à la Faculté de Médecine de Paris), in *Les manifestations de la vie dérivent-elles toutes des forces matérielles ?* Paris, 1897. (CARRÉ et NAUD, édit.).

« C'est une science à rebours que celle qui ose assurer que seule la matière existe et que, seules, ses lois gouvernent le monde. »

L. PASTEUR (Membre de l'Académie des sciences et de l'Académie française, le créateur de la chimie biologique et de la microbiologie, etc.), in *Discours de réception à l'Académie française,* 27 avril 1882.

« On raconte que l'illustre physicien anglais FARADAY, dans les leçons qu'il faisait à l'Institut royal de Londres, ne prononçait jamais le nom de DIEU, quoiqu'il fut profondément religieux. Un jour, par exception, ce nom lui échappa et tout à coup se manifesta un mouvement d'approbation sympathique. FARADAY s'en apercevant, interrompit sa leçon par ces paroles : « Je viens de vous surprendre en prononçant ici le nom de Dieu ; si cela ne m'est pas encore arrivé, c'est que je suis, dans ces leçons, un représentant de la science expérimentale ; mais *la notion et le respect de* DIEU arrivent à mon esprit par des voies aussi sûres que celles qui nous conduisent à des vérités de l'ordre physique ».

« La notion de l'*Infini* dans le monde, j'en vois partout l'inévitable expression. Par elle, le surnaturel est au fond de tous les cœurs. L'IDÉE DE DIEU *est une forme de l'idée de l'Infini*.

« La grandeur des actions humaines se mesure à l'inspiration qui les fait naître. *Heureux celui qui porte en soi un* DIEU, un idéal de beauté et qui lui obéit : idéal de l'*art,* idéal de la *science,* idéal de la *patrie,* idéal des *vertus de l'Evangile*. Ce sont là les sources vives des grandes

pensées et des grandes actions. Toutes s'éclairent des reflets de l'Infini. »

« *Je me demande au nom de quelle découverte nouvelle, philosophique ou scientifique, on peut arracher de l'âme humaine ces hautes préoccupations ;* elles me paraissent d'essence éternelle parce que le mystère qui enveloppe l'Univers et dont elles sont une émanation, est lui-même éternel de sa nature. »

Dans le camp adverse, parmi ceux qui nient Dieu, qui trouve-t-on qui puisse être opposé, en tant que valeur, aux sommités scientifiques que nous venons de citer ?

Les matérialistes prétendent que la science moderne est l'œuvre de leur doctrine.

Eh bien, c'est en vain que l'on cherche à découvrir parmi eux quelques-uns des fondateurs de la science moderne, car on n'y trouve, comme homme remarquable, émergeant de la foule, que le fameux zoologiste Haeckel.

Or, Haeckel est un esprit tout à fait antiscientifique ; il se croit le fondateur d'une religion nouvelle, la *religion moniste,* et le fanatisme sectaire, d'une violence extrême (1), avec lequel il cherche à la propager, obscurcit son jugement, lui enlève le calme et l'impartialité, qualité *sine quâ non* du véritable homme de science.

Les créateurs du transformisme, Lamarck et Darwin lui-même, — sur les idées desquels le matérialisme moderne a bâti son système, — *croyaient en Dieu.*

Lamarck. — In *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres,* t. I, p. 267 ; 2e édit., 1835 (Baillière, édit.).

« La nature n'étant point une intelligence, n'étant pas même un être, mais un ordre de choses, constituant une puissance partout assujettie à des lois, la nature, dis-je,

(1) E. Haeckel. — *Enigmes de l'Univers*, Paris, 1901.

n'est donc pas Dieu même. *Elle est le produit sublime de sa Volonté toute-puissante...*

« Ainsi, la *volonté de* Dieu est partout exprimée par l'exécution des lois de la nature, puisque ces lois viennent de lui. Cette volonté néanmoins ne saurait y être bornée, la puissance dont elle émane n'ayant point de limites. »

Ch. Darwin. — Voy. *La vie et la correspondance de Ch. Darwin,* par De Varigny, t. I, Paris 1888 (Reinwald, édit.).

« Je n'ai jamais été jusqu'à l'athéisme, dans le vrai sens du mot, c'est-à-dire *jusqu'à nier l'existence de* Dieu » (p. 353).

« Une autre cause de croyance en l'*existence de* Dieu, qui se rattache à la raison et non aux sentiments, m'impressionne par son poids. Elle provient de l'extrême difficulté ou plutôt de l'*impossibilité de concevoir l'univers prodigieux et immense,* y compris l'homme et sa faculté de se regarder dans l'avenir, *comme le résultat d'un destin et d'une nécessité aveugle.* En réfléchissant ainsi, *je me sens porté à admettre une cause première,* avec un esprit intelligent, analogue sous certains rapports à celui de l'homme et je mérite l'appellation de *déiste* » (p. 363).

Plusieurs transformistes d'ailleurs partagent, à ce sujet, les opinions des initiateurs de la doctrine. Ainsi par exemple :

A. Gaudry. — (Membre de l'Académie des Sciences, professeur de paléontologie au Muséum d'histoire naturelle, etc.), in *Les enchaînements du monde animal dans les temps géologiques,* Paris, 1883, p. 5.

« Si petits que nous soyons, c'est un plaisir et c'est même un devoir pour nous de scruter la nature, car *la nature est un pur miroir où se réfléchit la* Beauté divine. »

*
* *

Aujourd'hui, un mouvement de réaction contre les empiètements du matérialisme, sur le domaine de la science, commence à se dessiner très nettement en France et surtout en Allemagne.

Il est donc à espérer que, sous peu, la science arrivera à se débarrasser définitivement de ce parasite qui, non seulement la compromet, mais encore la paralyse et entrave ses progrès.

TABLE DES MATIÈRES

1419-06. — Imp. des Orph.-App., F. Blétit, 40, rue La Fontaine, Paris





